ТИМИРЯЗЕВСКИЙ
ИНСТИТУТ

ДИАЛЕКТИКА В ПРИРОДЕ

СБОРНИК ПО МАРКСИСТСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

СБОРНИК ЧЕТВЕРТЫЙ

ИЗДАНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ТИМИРЯЗЕВСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
ИЗУЧЕНИЯ И ПРОПАГАНДЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ С
ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ДИАЛЕКТИЧЕСКОГО
МАТЕРИАЛИЗМА

МОСКВА 1929



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТИМИРЯЗЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

ИЗУЧЕНИЯ И ПРОПАГАНДЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ДИАЛЕКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛИЗМА

СЕРИЯ V

СБОРНИК № 4

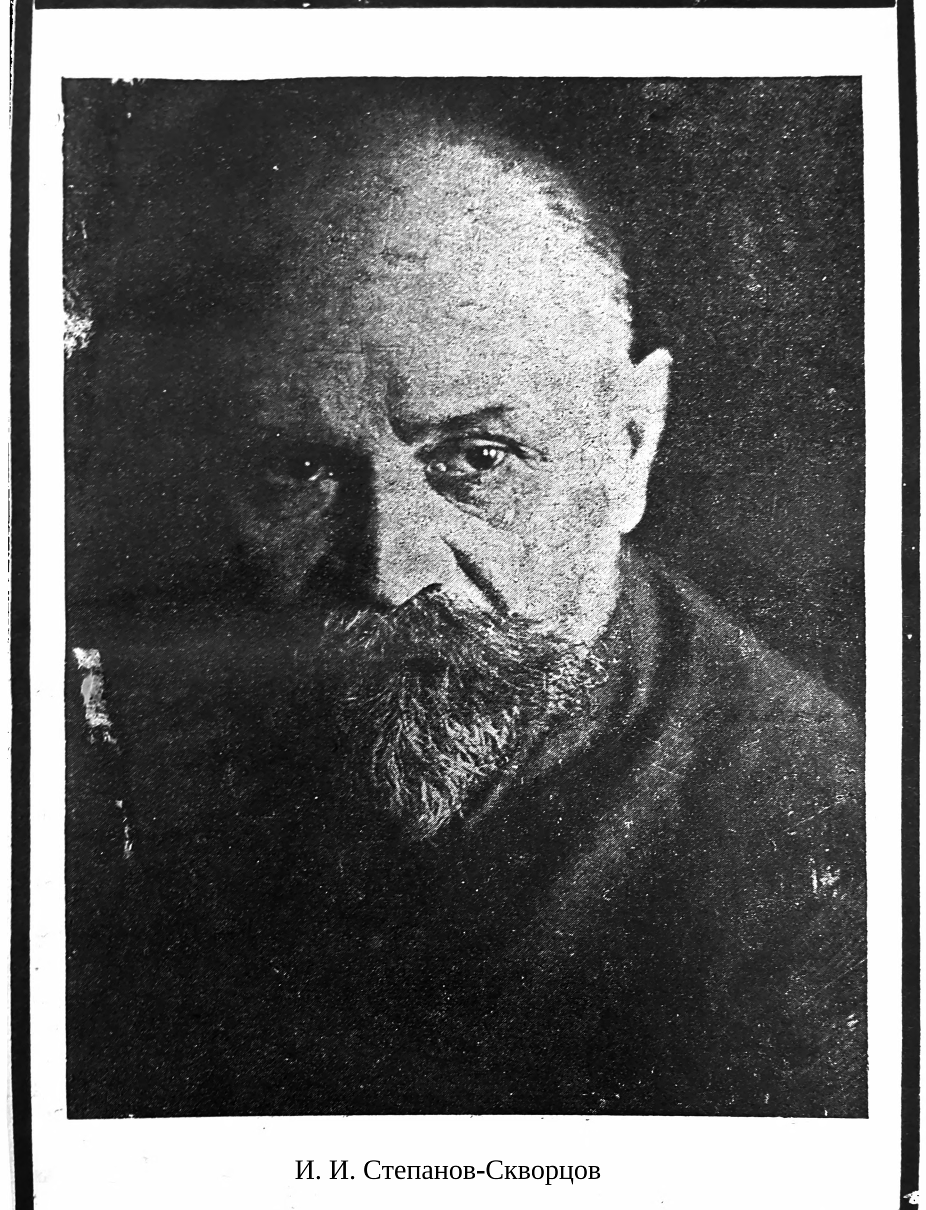
ДИАЛЕКТИКА В ПРИРОДЕ

ДИАЛЕКТИКА В ПРИРОДЕ

Сборник по марксистской методологии естествознания

№ 4

ИЗДАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ТИМИРЯЗЕВСКОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА
изучения и пропаганды естествознания с точки зрения
диалектического материализма
МОСКВА
1929



И. И. Степанов-Скворцов

Памяти тов. И. И. Степанова-Скворцова

8 октября минувшего года не стало Ивана Ивановича Степанова-Скворцова... Рабочий класс и коммунистическая партия лишились одного из преданнейших и неустрашимейших борцов—одного из крупнейших своих мыслителей-теоретиков. Иван Иванович удивительнейшим образом совмещал в себе мыслителя-ученого и боевого революционера-практика. Такое сплетение теории и практики для него было не фразой, а неизменным руководством к действию. Как партийный работник, он всегда с особенным увлечением брался за самую трудную, самую сложную и ответственную работу, и в ней он проявлял свои исключительные познания глубокого теоретика-марксиста, которые сейчас же им применялись в жизни—в повседневной практической партийной работе.

Тов. Н. М. Покровский в своей статье, посвященной памяти Ивана Ивановича, носящей название «Штабной старой гвардии» («Известия» 16/X—1928 г.), останавливается на многочисленных его газетных статьях, содержащих блестящие образцы марксистского анализа текущих событий. У нас еще до сих пор остался буржуазный предрассудок, по которому газетная статья, заключающая в себе анализ текущих событий, может быть всем, чем угодно, но только не научной работой! А между тем марксистский анализ текущих событий, дающий партии правильное руководство к действию, есть одно из высочайших достижений науки.

Другая особенность Ивана Ивановича заключалась в том, что он все свои работы, до научно-философских включительно, излагал простым и понятным языком и таким образом с самого начала устранял одно из громаднейших препятствий, которое

стоит у наших масс на пути к овладению наукой. Люди, считающие за научную работу только то, что изложено тяжелым, мало кому понятным, якобы научным стилем, никогда, конечно, не признают его работы научными и с презрением будут перелистывать его «популярные» брошюры, не усвоивая, как следует, их глубокого содержания. Но за такое снисходительное отношение — за такое высокомерие, многие из них были жестоко наказаны еще и при жизни Ивана Ивановича.

В своей замечательной статье «Основные итоги дискуссии», отмахиваясь от своих докучливых критиков, Иван Иванович с полным сознанием своей правоты мог сказать: «А все же, значит, в конце-концов и вы кое-чему научились из моего популярного «Исторического материализма», когда поразмыслили над ним. Поздненько только! Много же времени потребуется вам, чтобы усвоить всю книжечку».[1] А сколько времени пройдет, пока те глубокие мысли по методологии естествознания, которыми переполнена последняя книжка Ивана Ивановича, будут, наконец, поняты его противниками,— спросим мы?

Вне всякого сомнения, среди всех живущих сейчас теоретиков марксизма-ленинизма, Иван Иванович ближе и глубже подошел к вопросам естествознания, чем кто-либо другой. Он с удивительной проницательностью отыскивал здоровые тенденции в современном теоретическом естествознании и показывал, что каждый действительный успех науки подтверждает правильность основных положений диалектического материализма. Он со всей беспощадностью изобличал тех, кто способен «жертвовать методом Энгельса ради той или иной буквы Энгельса».[2]

Тов. Деборин, не будучи в состоянии отразить несокрушимую атаку Ивана Ивановича, выдвигает в качестве главного обвинения следующее: «Направление, возглавляемое тов. Степановым, считает своей основной задачей изменение «формы» энгельсовского материализма в связи с новейшим развитием физики, химии и биологии» (А. Деборин. Диалектика и естествознание, стр. III). К этому добавляется, что «совершенно неправильно ставить изменение энгельсовского материализма

---

[1] И. Степанов. Диалектический материализм и деборинская школа. Стр. 59.

[2] Ленин, том X, стр. 210.

в зависимость от современного учения о строении вещества». Словом, по Деборину выходит так, что Степанов — ревизионист! Но все это... слова и только. Иван Иванович, как и Ленин, хорошо знал, что ревизия «формы» материализма Энгельса, ревизия его натурфилософских положений не только не заключает в себе ничего «ревизионистского» в установившемся смысле слова, напротив, необходимо требуется марксизмом (подчеркнуто нами. *Ред.*). Махистам мы ставим в упрек отнюдь не такой пересмотр, а их чисто ревизионистский прием — изменять суть материализма под видом критики формы его, перенимать основные положения реакционной буржуазной философии без всякой попытки прямо, откровенно и решительно посчитаться с такими, например, безусловно крайне существенными в данном вопросе утверждениями Энгельса, как его утверждение: «движение немыслимо без материи». [1]

Как нарочно, тов. Деборин, поднявший шум о ревизионизме тов. Степанова, сам ревизует да притом еще не какую-нибудь букву, а одно из коренных положений диалектического материализма, именно положение: «движение немыслимо без материи». В самом деле, идя на поводу у модных физиков-махистов, Деборин повторяет за ними следующее: «согласно новейшим воззрениям, электроны суть не частицы, а волны» (А. Деборин. Диалектика и естествознание, стр. 316). Тов. Деборин скрывает от читателя, что согласно новейшей теории так наз. волновой механики Шредингера, о которой он говорит, волны, составляющие электроны, не имеют материального носителя, и для атомов, состоящих из нескольких электронов, эти волны движутся не в реальном трехмерном пространстве, а в фиктивном многомерном! Словом, здесь идет речь не об отражении того, что есть (это ведь грубый механизм), а о точном математическом описании наших переживаний, связанных с восприятием лучистой энергии! Это уже далеко не ревизия формы, а форменная ревизия основ диалектического материализма! С подобными извращениями и вел беспощадную борьбу Иван Иванович. Вот почему мы твердо уверены, что на блестящих работах Ивана Ивановича будут учиться поколение за поколением

[1] Ленин, том X, стр. 210.

революционных марксистов и не в одном только Советском Союзе. К выяснению того нового, что было им внесено в методологию естествознания, нам не раз еще придется возвратиться, и еще чаще будет пользоваться его трудами каждый методолог-естественник в своей повседневной работе.

Наш Институт гордится тем, что в числе своих руководителей он имел такого бесстрашного воинствующего материалиста, каким был наш дорогой учитель Иван Иванович Степанов-Скворцов.

А. Варьяш

Материя и ее атрибуты

Как известно, Спиноза стоял на точке зрения атрибутивности мышления; с другой стороны, известно то, что Плеханов высказался в том смысле, что марксизм является разновидностью спинозизма через Фейербаха, и что в этом вопросе марксизм стоит на той точке зрения, что и Спиноза, т.-е. что субстанция обладает двумя атрибутами — протяжением и мышлением. Это было сказано в одном устном разговоре Плеханова с Энгельсом, при чем Плеханов ссылается на П. Б. Аксельрода и Шорлемера, которые присутствовали при этом разговоре. Конечно, никому не приходит в голову сомневаться в этом высказывании Плеханова. Первый вопрос, который необходимо ставить, следующий: является ли этот взгляд единственным взглядом Плеханова на этот вопрос, или имеется у него еще и другой взгляд, несовместимый со взглядом Спинозы? Дальше, разделяли ли этот взгляд Энгельс и Ленин и, главным образом, Маркс? Я считаю, что, поскольку имеются определенные высказывания наших учителей по данному вопросу, в первую очередь нам нужно обратить внимание на то, что писали Маркс и Энгельс (Ленин о Спинозе не писал).

Второй вопрос — как обстоит дело с этим вопросом с точки зрения современного естествознания, потому что с того времени не мало воды утекло. Может быть, в современном естествознании имеются какие-нибудь новые данные для решения этого вопроса. Эти различные вопросы нам надо несколько ближе рассматривать.

Плеханов, как известно, в его сочинении «Критика наших критиков» по поводу критики Бернштейном философии Маркса,

кроме того, что говорит он сам, цитирует различных материалистов, в частности французских материалистов XVIII века, главным образом де Ла-Метри и Гольбаха, и старается доказать, что они стояли в этом отношении на той точке зрения, что мышление не сводится к движению материи. Но Плеханов на странице 14 цитирует де Ла-Метри: «Я признаю, — говорит де Ла-Метри,— мышление так мало отделимым от организованной материи, что мне оно кажется таким же свойством этой последней, как электричество, сила движения, непроницаемость, расширяемость и т. п.» (подчеркнуто нами. *А. В.*). Значит, точно также, как электричество, непроницаемость и т. д. являются качеством всякой материи, так и мышление является качеством организованной материи. Де Ла-Метри в этом приведенном Плехановым месте, по крайней мере, не стоит на спинозовской точке зрения. Но дальше Плеханов цитирует другое место, где де Ла-Метри допускает возможность минимальной доли психики у неорганизованных тел. «Неодушевленным существом было для него, — пишет Плеханов про де Ла-Метри, — такое, у которого способность к ощущению не превышала известного минимума» (Плеханов, «Критика наших критиков», стр. 15).

Дальше Плеханов ссылается на Гольбаха и говорит следующее: «Он ничего не возражает против гипотезы об одушевлении материи» (там же, стр. 16). Значит Гольбах допускает такую возможность, что материя вообще мыслит. Но Плеханов все же не был вполне уверен в правильности своего толкования мнения Гольбаха, что ясно видно из его предисловия к переводу «Л. Фейербаха»

Приведем несколько мест из предисловия Плеханова к переводу «Л. Фейербаха» для того, чтобы подробнее выяснить отношение Плеханова к этому вопросу. Именно, я хочу показать, что у Плеханова в этом вопросе были довольно ясно выраженные сомнения. Он на стр. 10 говорит следующее: «Различные материалисты различно смотрели на эту способность материи обладать сознанием. Одни, например, Пристлей и, повидимому, Гольбах, не высказавшийся, однако, вполне решительно,— полагали, что сознание возникает в движущейся материи лишь в тех случаях, когда она

организована известным образом. Другие—Спиноза, де Ла-Метри, Дидро—думали, что материя всегда обладает сознанием, хотя только при известной ее организации сознание достигает сколько-нибудь значительной степени интенсивности. Теперь этого последнего взгляда держится, как известно, знаменитый Геккель. Что касается общего вопроса о том, способна ли материя «мыслить», то едва ли хоть один добросовестный естествоиспытатель затруднится ответить на него отрицательно» (подчеркнуто нами. *А. В.*). Однако, тот же Плеханов ссылается на мнение Энгельса, согласного с Плехановым в том, что «Спиноза был прав, говоря, что мысль и протяжение не что иное, как два атрибута одной и той же субстанции». Как явствует из приведенных нами мест, Плеханов противопоставляет две возможности. Некоторые материалисты стоят на той точке зрения, что только особенно организованная материя мыслит, а другие,— что материя «всегда обладает сознанием». А сам Плеханов? Он в приведенном нами месте в своем предисловии придерживается точки зрения «добросовестных естествоиспытателей», он здесь стоит на той же точке зрения, что и «естествоиспытатели, отвечает на вопрос отрицательно. Но есть у него другое место, которое, пожалуй, еще яснее говорит в этом же духе. В «Л. Фейербахе», в примечаниях на 91 стр., есть одна фраза, очень краткая, но ясная, не допускающая никаких сомнений. В ней он говорит следующее: «Материя оказывается при известных условиях одаренной сознанием» (подчеркнуто Плехановым).

Таким образом, хотя у Плеханова в некоторых местах несомненно имеется то, на что ссылается тов. Деборин, и что я сам приводил, — все же у него имеется, как видно из моих цитат, и другой взгляд. Это тот его взгляд, при чем более решительно высказанный им, о котором сам Плеханов утверждает, что он есть взгляд добросовестных естествоиспытателей, и что он является наиболее известной и принятой точкой зрения. Но я признаю, что у Плеханова в этом вопросе были довольно значительные сомнения. Ведь он высказывается по этому вопросу не одинаковым образом. Эти сомнения еще ярче обнаружатся, если я укажу на другое его место, где он указывает на возможность даже и третьего решения.

В самом деле, он говорит еще и о третьей возможности. Я прошу читателя обратить свое внимание на это место, потому что оно очень интересно. Между прочим оно цитируется тов. Дебориным. Тов. Деборин утверждает, что такой взгляд может быть только случайным у Плеханова и не согласуется с другими его высказываниями по данному вопросу. Речь идет о том, что, по мнению Плеханова, «пожалуй, и химия, и биология в конце-концов сведутся, вероятно, к молекулярной механике» (примечания к «Фейербаху», стр. 97). Но я спрашиваю тов. Деборина и его единомышленников: как это место могло бы быть «случайным», раз Плеханов пишет о такой возможности и второй раз, при чем целый абзац, где этот вопрос ставится весьма резко и определенно! Пожалуйста, т. деборинцы (поскольку вы признаете и высоко ставите мнение Плеханова), обратите на это внимание:

«Г. Михайловскому кажется, что последовательным материалистом был бы только тот, кто стал бы объяснять все явления с помощью молекулярной механики. Современный диалектический материализм не может найти механического объяснения истории. В этом, если хотите, заключается его слабость. Но умеет ли современная биология дать механическое объяснение происхождению и развитию видов? Не умеет. Это ее слабость. Гений, о котором мечтал Лаплас, был бы, разумеется, выше такой слабости. Но мы решительно не знаем, когда явится этот гений, и довольствуемся такими объяснениями явлений, которые наилучше соответствуют науке нашего времени» (подчеркнуто Плехановым. Том VII, стр. 286). Таким образом Плеханов признал, что современная наука не может свести явления жизни и мышления к молекулярной механике, но что это не следует считать ее сильной, а, наоборот, ее слабой стороной. Вы видите, читатель, что у Плеханова в этом вопросе были во всяком случае сильные колебания, и что в конце-концов он не мог решиться дать какой-нибудь окончательный ответ на этот весьма трудный вопрос. Безусловно можно только сказать, что из выдвинутых им трех возможных решений неверно то, что явления жизни сведутся к молекулярной механике. Другой вопрос, какой из остальных двух возможностей, состоятелен. Неверно, будто из принципов диалектики следует, что мышление является

первоначальным свойством, не сложным синтезом, представляющим скачок, а новым началом, не сводимым ни к какому синтезу материи по законам, действующим отдельно и в других, менее сложных синтезах в неживой материи. Мы увидим, что дело обстоит скорее наоборот. Но того, что жизнь и сознание сводятся к молекулярной механике, никто из нас, так называемых «механистов» по кличке деборинцев, не утверждает! И сейчас я беру некоторые места из самого Энгельса. Энгельс нигде не писал о том, что материя мыслит во всех ее состояниях, независимо от степени ее организации! У меня, имеется очень много таких мест, в которых Энгельс утверждает обратное, и ни одного такого, где он утверждает атрибутивность мышления. Все места я не приведу, достаточно будет прочесть самые яркие. Возьмем «Анти-Дюринг». На стр. 56—57 Энгельс пишет: «При всей своей постепенности, переход от одной формы движения к другой все же всегда остается скачком, решительным поворотом. Так, например, переход от механики мировых тел к механике меньших масс на отдельной планете, точно так же от механики масс к механике молекул, к тем формам движения, которые специально исследуются в собственно так называемой физике, как теплота, свет, электричество, магнетизм, и переход от физики молекул к физике атомов, к химии, совершается опять-таки посредством решительного скачка; еще более это наблюдается при переходе от обыкновенного химического действия к химии белка, который именуем жизнью». Итак, переход от одной формы движения к другой является скачком, поворотом, происходящим при особых условиях организации материи, но не новым началом, ибо последнее есть не что иное, как синоним витализма.

Переход к жизни есть скачок, а это означает, что она является результатом сложных процессов, т.-е. жизнь вовсе не есть какая-нибудь первоначальная форма существования материи. Я приведу еще одно место, где Энгельс выражается уже так ясно, что не может оставаться никакого сомнения насчет его мнения. «Ощущение не необходимо связано с нервами, но с известными, пока еще не установленными белковыми телами» (там же, стр. 70).

Еще остается возможность сказать, что в предыдущей цитате говорится о жизни, а не о мысли, и что у нас вообще не было разговора о том, является ли жизнь первичным свойством материи. Конечно, возможно и такое возражение. Однако, тогда получилось бы такое странное следствие, что мышление имеется и там, где нет жизни. Во всяком случае это было бы очень рискованное утверждение. По-моему, тот, кто утверждает, что мышление является первичным атрибутом материи, тот должен утверждать и то, что в материи всегда, хотя, конечно, в неорганической материи в очень незаметной форме для нас, но все же происходит мышление. Но если материя всегда во всех формах движения обладает мышлением, тогда она обязательно должна обладать и жизнью, т.-е. быть организованной. В таком случае неорганической материи вообще нет, а есть только более или менее организованная материя.

Тов. Деборин на одном из заседаний философской секции Ком. Академии утверждал, что я не понял его высказывания на предыдущем заседании философской секции Ком. Академии, что мышление является атрибутом материи. Я вынужден указать, что он не только сказал это, но и повторил уже, после заседания, ту же мысль на страницах «Под знаменем марксизма», в № 9, опять именно со ссылкой на Энгельса и Плеханова. Вот это место его статьи: «Почему же Аксельрод так обижается за то, что мы ее зачислили по ведомству ревизионизма? Но пусть Аксельрод ответит прямо и честно, прав ли я в своем утверждении, что Энгельс и Плеханов признавали протяжение и мышление двумя атрибутами одной и той же субстанции материи, или нет? Она не посмеет сказать, что я не прав, ибо это очевидно даже для тех, кто знаком только с азбукой марксизма. А если это так, то, стало быть, Аксельрод «ревизует» марксизм, подсовывая вульгарный материализм на место материализма диалектического. Таким образом, спор вокруг понимания Спинозы раскрывается перед нами, как спор вокруг понимания марксистского материализма» (Деборин, «Ревизионизм под маской ортодоксии». «Под знам. маркс.», № 9, 1927, стр. 29).

Если точка зрения Аксельрод (отрицание атрибутивности мышления) есть ревизия, и если т. Деборин защищает атрибу-

тивность мышления, как ортодоксальную, диалектически-материалистическую точку зрения со ссылкой на Энгельса и Плеханова, то из этого следует, что он принимает точку зрения Спинозы о том, что «протяжение и мышление являются двумя атрибутами одной и той же субстанции — материи». Мы же видели, что у Плеханова в этом важнейшем пункте теории познания были сомнения, что он развивал три возможности решения вопроса и ссылался на Энгельса насчет спинозовского решения. Но мы пока не видели ни одной цитаты со стороны т. Деборина, которая подтверждала бы то, что Энгельс в своих писаниях придерживался этой же точки зрения. Мы видели и увидим еще места у Энгельса, утверждающие как раз обратное, и у Энгельса нет ни одного места, которое т. Деборин мог бы привести в защиту своей точки зрения. Спрашивается, откуда колебание у Плеханова? Оно произошло вследствие того, что разные материалисты стояли в этом пункте на разных точках зрения, и Плеханов видел, что современное естествознание пока не в состоянии решить этого вопроса. Но он допустил даже возможность того, что когда-нибудь удастся свести мышление к молекулярной механике. Тов. Деборин бьет в колокол по поводу «ревизии» Аксельрод Плеханова. А сам он писал насчет допущения Плехановым возможности сведения биологии к молекулярной механике следующее («Под знаменем марксизма», № 10/11, 1925, стр. 18): «Я беру на себя смелость сказать, что поправка Г. В. Плехановым неудовлетворительна... Г. В. Плеханов в своем ответе на вопрос «о сведении» обнаруживает колебание. (Вот это именно то, что и я утверждаю! *А. В.*)... Если мне не изменяет память, такая неопределенная формулировка встречается у Г. В. Плеханова всего один раз, и поэтому следует признать ее случайной». Я же спрашиваю: где тут неопределенность? Плеханов дает совершенно определенную формулировку одного из возможных, по его мнению, решений вопроса. Смысл его формулировки не дает повода ни для каких обвинений его в неопределенности. Неопределенной была не формулировка Плехановым допущения и вероятности сведения биологии к молекулярной механике, а его точка зрения в выборе разных возможностей. А это совсем другое дело!

Тов. Деборин называет это допущение Плеханова случайным, «потому что оно встречается у Г. В. Плеханова всего один раз». Во-первых, Плеханов в двух сочинениях, т.-е. два раза, пишет утвердительно об этой возможности, о ее вероятности! Во-вторых, об атрибутивности мышления в духе Спинозы он писал тоже только несколько раз. Я спрашиваю т. Деборина: если непринятие спинозовской решения вопроса об отношении материи и мышления есть ревизия Плеханова, а тем самым и диалектического материализма, как тов. Деборин утверждает в цитированном месте его статьи, то он является таким же ревизионистом в отношении Плеханова, отвергая формулировку Плеханова насчет вероятности сведения биологии к молекулярной механике! Все это, конечно, не больше чем полемические красоты, и т. Деборин сам не может серьезно брать свое обвинение в «ревизионизме» Аксельрод и ее единомышленников, раз он позволяет себе «ревизовать» другую концепцию того же Плеханова, которая — т. Деборин не может отрицать это, — есть у Плеханова, и которую ведь тов. Деборин цитирует. Опять я спрашиваю: раз у Плеханова имеется допущение трех разных решений вопроса, что может делать самый правоверный марксист, кроме выбора одного из этих трех исключающих друг друга положений? Почему ревизионист—Аксельрод, а ортодоксальный марксист—Деборин? Очевидно, исходя из принципа, что он себя простит за ревизию, а Аксельрод не простит, т.-е. т. Деборин претендует на суверенное право определить, какой из взглядов Плеханова был правильным и какой — неправильным.

Вместо такого подхода на «основании» очень уже аристократического принципа большей претензии со стороны т. Деборина гораздо лучше и научнее было бы ставить вопрос не на полемическую, а на научную плоскость и спрашивать: какой из взглядов Плеханова по данному вопросу больше всего совместим с точкой зрения диалектического материализма и с опытными данными?Тогда становится ясно, что таковым является допущение Плеханова, что мышление есть свойство особенно организованной материи. А это верно даже с чисто историко-философской точки зрения, ибо оба другие взгляда Плеханова встречаются у него в виде исключения, а по правилу он

придерживался взгляда большинства естественников, «добросовестных естествоиспытателей», как говорит сам Плеханов. В дальнейшем мы увидим, как решили эту проблему Ленин и Маркс, и тогда нам станет ясно, какой из трех взглядов Плеханова является правильным. Хотя, может быть, тов. Деборин скажет, что уже утверждение, что у Плеханова были колебания насчет решения,— есть ревизия марксизма. Но ведь он сам признал, что у Плеханова были колебания в этом вопросе.

Деборин сам говорит о колебаниях Плеханова, и, значит, он сам не меньше ревизионист, чем его противники.

Дело именно в том, что ревизионистом Плеханова является как раз т. Деборин, как бы он ни клялся в верности Плеханову. Плеханов был гораздо более дальновидный марксист, чем т. Деборин. Он указал на три возможных решения данного вопроса, возникших в течение истории новой философии, и стоящих, конечно, на разном, исторически обусловленном, уровне развития философии и естествознания. Плеханов допустил даже возможность будущего сведения биологии к молекулярной механике! Это было как раз во время быстрого развития и изумительных успехов молекулярной механики. Нечего удивляться, что и Плеханов возлагал на нее надежд больше, чем она оказалась в состоянии выполнить. Именно поэтому, будучи осторожным мыслителем, Плеханов, как истинный и талантливый ученик Энгельса, допустил такую возможность сведения, помня слова Энгельса, что «материализму приходится принимать новый вид с каждым новым великим открытием, составляющим эпоху в естествознании». А молекурная механика была и есть, несмотря на то, что она не объясняет проблемы сознания, таким открытием. Решительно надо отвергнуть дальше утверждение т. Деборина, будто бы тот, кто не признает атрибутивности мышления, является механическим материалистом, подсовывающим «вульгарный материализм на место материализма диалектического» (Деборин. «Под знам. марксизма», № 9, 1927 г., стр. 29). Как известно, Энгельс и Ленин критиковали Бюхнера и К^0, как и старых материалистов XVIII века, по совсем другому, именно в трех пунктах, в том: 1) что их точка зрения была материализмом дохимическим, 2) антидиалектичным, исключающим развитие, и 3) что Бюхнер и К^0 не поняли исторического

материализма, что они были материалисты внизу, а идеалисты вверху. «Исключительно за эти три вещи, исключительно в этих пределах отвергает Энгельс и материализм XVIII века, и учение Бюхнера и К°», — пишет Ленин (т. X, стр. 200. Подчеркнуто Лениным). Здесь нет ни одного слова о том, что тот, кто не признает атрибутивности мышления, тот с точки зрения Энгельса и Ленина — вульгарный материалист! Этот четвертый пункт т. Деборин добавил от себя! Наоборот, Бюхнер и Молешотт были в вопросе о сознании спинозистами, тем не менее Энгельс и Ленин считали их механическими материалистами.

Обратимся сейчас к книге Энгельса «Диалектика природы». На стр. 47 Энгельс пишет: «Утверждение Либиха, будто углеродные соединения столь же вечны, как и сам углерод, не точно (ist schief), если не просто ошибочно». Эти соединения, как известно, являются основой органических тел. На стр. 177 того же сочинения имеется знаменитый абзац о вечном круговороте. Здесь Энгельс говорит о том, что в вечном круговороте материи «ничто не вечно, кроме вечно изменяющейся, вечно движущейся материи и законов ее движения и изменения... Как бы долго ни приходилось ждать, пока в какой-нибудь солнечной системе, на какой-нибудь планете не появятся условия, необходимые для органической жизни; сколько бы бесчисленных существ ни должно было погибнуть и возникнуть, прежде чем из их среды разовьются животные с мыслящим мозгом, находя на короткий срок пригодные для своей жизни условия, чтобы затем быть тоже истребленными без милосердия,—мы все же уверены, что материя во всех своих превращениях остается одной и той же, что ни один из ее атрибутов не может погибнуть, и что поэтому с той же самой железной необходимостью, с какой она некогда истребит на земле свой высший цвет — мыслящий дух, она должна будет его снова породить где-нибудь в другом месте и в другое время» (подчеркнуто нами. А. В.).

Это место имеет большое значение для решения нашего вопроса.

Т. Деборин с торжеством указывает на выражение Энгельса атрибут. Энгельс говорит, что вечны только движущаяся

материя и законы ее движения и изменения. Значит эти вечные законы являются атрибутами материи.

Т. Деборин на упомянутом заседании ответил так: «Законы являются атрибутом? Как же мог Энгельс сказать такую глупость, что законы движения являются атрибутом? Дело идет не о законах движения, а мышление является с его точки зрения атрибутом».

Но это вовсе не глупость. Энгельс говорит с одной стороны о том, что «ничто не вечно, кроме вечно изменяющейся, вечно движущейся материи и законов ее движения и изменения», с другой — что «ни один из атрибутов материи не может погибнуть», т.-е. именно они вечны, ибо ясно, что, с точки зрения Энгельса, ничто, кроме материи и ее законов движения и изменения, не вечно! Стало быть, эти законы суть ее атрибуты. Если бы он думал, что мышление является вечным атрибутом, т.-е. присущим материи первоначальным свойством, независимо от степени ее организации, то он так и говорил бы. А между тем Энгельс этот взгляд, взгляд т. Деборина» прямо отвергает как в приведенном выше месте, так и в других местах его сочинения. Ведь он ясно говорит о том, что «материя истребляет и снова порождает жизнь», что жизнь существует «не повсюду и всегда». В других местах того же сочинения он говорит, что жизнь возможна только при определенных условиях температуры. Так что я думаю, что Энгельс во всяком случае не был сторонником той точки зрения, что мышление является вечным атрибутом материи.

Вот еще одно место из «Диалектики природы», как нельзя более доказывающее мое утверждение. «В природе в материи заключено то, что она приходит к развитию мыслящих существ, и поэтому такое развитие совершается необходимым образом всегда, когда имеются налицо соответствующие условия (поэтому не необходимо повсюду и всегда)»... (стр. 81. Подчеркнуто нами. *А. В.*). Может ли оставаться хотя бы тень сомнения, что с точки зрения Энгельса мышление и жизнь не являются атрибутом материи, независимо от ее степени организации? «Не необходимо повсюду и всегда»! Вечным же атрибутом может быть только такой,

который присущ материи повсюду и всегда! В этом же духе пишет и Ленин, утверждая, что «в фундаменте самого здания материи можно лишь предполагать существование способности сходной с ощущением». Это то же самое, что говорит и Энгельс: в природе материи заключено (что? мышление? нет! а только то), что «она приходит к развитию мыслящих существ, но не необходимо повсюду и всегда», а только при условиях определенной организации.

Т. Деборина ввело в заблуждение слово «атрибут». Но из текста Энгельса по вопросу о круговороте ясно, что он понимал под атрибутами, материи ее вечные законы движения и изменения. Т. Деборин назвал эту совершенно неоспоримую вещь глупостью. «Энгельс не мог сказать такую глупость», говорил т. Деборин. Ну, он все-таки осмелился сказать это — вовсе не глупость! Ошибка т. Деборина заключается в том, что он закон природы понимает идеалистически, т.-е. что закон есть наше понятие, между тем как закон вовсе не есть понятие, а реальное свойство движущейся материи, именно особенная форма движения ее. Т. Деборин смешивал предмет и его понятие, что и свойственно идеалистическому мышлению. Мы можем иметь понятие, более или менее точное понятие о законе; но мы можем и вовсе не иметь о нем понятия! Мало ли нам еще неизвестных законов. Следует ли из этого, что они не существуют? Нет, не следует! Законы существуют, как реальные, особенные свойства движения материи, независимо от нас, от нашего мышления. В чем заключается ошибка т. Деборина? Вот в чем!

Энгельс говорит о том, что ни один из атрибутов материи не может погибнуть, мышление же является атрибутом (но где сказал это Энгельс?) — следовательно,— умозаключает т. Деборин,— сознание наряду с движением есть вечный атрибут материи. Но текст говорит иное, что и не может быть иначе, так как мы видели, как Энгельс отзывается о теории Либиха, который раньше т. Деборина утверждал, что углеродные соединения (т.-е. основа жизни) вечны. После фразы: «ни один из атрибутов материи не может погибнуть», Энгельс немедленно делает из этого положения следующий вывод: «поэтому с той же самой железной необходимостью, с какой

она некогда истребит на земле свой высший цвет — мыслящий дух, она должна его снова породить где-нибудь в другом месте и в другое время». Значит, что для Энгельса атрибутом материи, т.-е. вечным ее свойством, является не жизнь, а свойство материи вечно порождать и истреблять ее и свой высший цвет — мыслящий дух. Не сам дух вечен, ибо он зарождается, развивается и опять исчезает, а вечное повторение этого процесса — в другом месте и в другое время, а это совсем другое дело, это не та точка зрения, что мысль, хотя и в зародышевой форме, находится в неорганической материи.

«Материя движется... в круговороте,— пишет Энгельс на том же месте,— в котором время наивысшего развития, время органической жизни и еще более жизни сознательных существ столь же скудно отмерено, как пространство в жизни и самосознании; [1] в круговороте, в котором каждая отдельная форма существования материи — безразлично солнце или туманность, отдельное животное или животный вид, химическое соединение или разложение — одинаково преходяща, и в котором ничто не вечно, кроме вечно изменяющейся, вечно движущейся материи и законов ее движения и изменения». Для Энгельса даже любое химическое соединение, даже солнце и планеты не существуют вечно, не говоря уже о жизни и мысли! Вечно только их возникновение и исчезновение по железной необходимости законов движения и изменения вечной материи. Как могло бы быть иначе для диалектического материалиста Энгельса, писавшего в «Анти-Дюринге», что «мышление необходимо связано с известными, пока еще не установленными белковыми телами» (углеродистыми соединениями, которые, по Энгельсу в противовес Либиху и тов. Деборину, не вечны, а вечно возникают и вечно разлагаются). Вечными атрибутами материи являются только законы ее движения и изменения.

Т. Деборин и его сторонники ссылаются также и на Ленина. Посмотрим ближе, что говорит Ленин по этому вопросу, так как, конечно, его мнение имеет большое значение.

---

[1] Перевод крайне неточен. В оригинале говорится: «Die Zeit des organischen Lebens... ebenso knapp bemessen ist, wie der Raum, indem Leben und Selbstbewusstsein zur Geltung kommen».

Ленин, цитируя Дидро, пишет: «Одно из двух—либо допускать какой-то «скрытый элемент» в яйце, неизвестным образом проникающий в него в момент определенной стадии развития,— элемент, неизвестно, занимающий ли пространство, материальный или нарочито создаваемый. Это противоречит здравому смыслу и ведет к противоречиям и к абсурду. Либо остается сделать «простое предположение, которое объясняет все, именно— что способность ощущения есть всеобщее свойство материи или продукт ее организованности» (Ленин. «Материализм и эмпириокритицизм», стр. 22). По Дидро и по Ленину способность ощущения есть вообще свойство материи, или ощущение есть продукт организованности материи. На стр. 30 Ленин дает еще и другую цитату из Дидро, где дальше объясняется, что такое эта способность ощущения. «Материализм в полном согласии с естествознанием берет за первичное данное материю, считая вторичным сознание, мышление, ощущение, ибо в ясно-выраженной форме ощущение связано только с высшими формами материи (органическая материя), и «в фундаменте самого здания материи» можно лишь предполагать существование способности сходной с ощущением». Ленин, как видит читатель, выражается весьма осторожно, ибо считает вопрос о возникновении ощущений трудным, еще не выясненным. Одно только несомненно для него, это — то, что ощущение возникло в материи, возникло, т.-е. не является первоначальным свойством материи; таковым можно предполагать только способность, сходную с ощущением. Ленин знает, что вопрос этот еще не решен. «Остается еще исследовать и исследовать,— пишет он дальше, — каким образом связывается материя, яко бы не ощущающая вовсе, с материей, из тех же атомов (или электронов) составленной и в то же время обладающей ясно выраженной способностью ощущения. Материализм ясно ставит нерешенный еще вопрос и тем толкает к его разрешению, толкает к дальнейшим экспериментальным исследованиям» (подчеркнуто нами. *А. В.*).Там же, на стр. 30 он, полемизируя с Махом, спрашивает: «Разве какая-нибудь другая (т.-е. не материалистическая. *А. В.*) точка зрения «решает» вопрос, для решения которого собрано

еще недостаточных данных»? Ленин подчеркивает дальше, что одно несомненно: «ощущение признается (материалистами. *А. В.*) одним из свойств движущейся материи. Но материализм не обязан «выводить ощущение из движения материи или сводить к движению материи». Дальше, на стр. 38—39, он еще ярче формулирует свой взгляд: «Это и есть материализм: материя, действуя на наши органы чувств, производит ощущение. Ощущение зависит от мозга, нервов и т. д., от определенным образом организованной материи. Существование материи не зависит от ощущения. Материя есть первичное. Ощущение, мысль, сознание есть высший продукт особым образом организованной материи. Таковы взгляды материализма вообще и Маркса—Энгельса в частности». На стр. 242, говоря о материалисте Больцмане, он пишет: «Больцман не отказывается от идеала науки представить дух и волю, как «сложные действия частиц материи». Из этих мест ясен взгляд Ленина, что это решение вопроса об отношении сознания к материи (т.-е. что только особо организованная материя ощущает, мыслит) есть решение материализма вообще, а не механического материализма, как твердят наши противники, в частности» решение и диалектического материализма, и нечего было «дополнять» т. Деборину к трем пунктам критики Энгельсом и Лениным механического материализма четвертый пункт — об атрибутивности мышления, бьющей не по механическому материализму, но по основам всякого материализма.

Я привел то место у Ленина, где он одобряет позицию Больцмана, высказавшего свое убеждение, что дух и воля суть «сложные действия частиц материи», чтобы доказать, что в этом пункте он согласен с Больцманом. Остается, таким образом, возражение со стороны т. Деборина, что 1) у Плеханова в этом вопросе имеются известные колебания; 2) Ленин допускает такую возможность, что в фундаменте самого здания материи можно предполагать существование способности, сходной с ощущением. Как совместить дальше следующие «противоречия»? По Ленину и Дидро, с одной стороны «в фундаменте самого здания материи можно предполагать существование способности, сходной с ощущением», а с другой стороны, по Ленину и Больцману, даже дух и воля, а не только простые ощущения, суть «сложные действия

частиц материи». Дело в том, что здесь нет никакого противоречия! Противоречие было бы только в том случае, если стать вместе с т. Дебориным и его сторонниками на спинозовскую точку зрения, согласно которой ощущение и мысль суть атрибут материи вообще (и не только определенное «сложное действие частиц материи»), иными словами, атрибут всякой материи, т.-е. и такой, действие частиц которой не сложно, а просто (например, только механическое, что, между прочим, ведет к механическому материализму, представителем которого и является в общем Спиноза). Точка зрения Ленина в понимании т. Деборина сводится к противоречию. Если же понимать возникновение ощущения из сложного взаимодействия частиц материи, то нет никакого противоречия, ибо способность материи, сходную с ощущением, можно предполагать в фундаменте материи, так как эта способность означает не что иное, как часть реальных условий возникновения ощущений. Если под способностью понимать не голую логическую возможность (непротиворечивость самому себе), а нечто реальное, то она не может означать ничего иного, кроме как часть совокупности всех условий. Мы говорим о способности того или другого забытого пролетария и в том случае, если он не смог осуществить своего таланта в действительности в виду неблагоприятных внешних условий. Способность оставалась способностью. Материя обладает способностью, сходной с ощущением, ибо, кроме движущейся материи, нет ничего, и обратное предположение привело бы к допущению существования бога, одаряющего извне материю мышлением. Но эта способность материи, как ее свойство, означает, что она (способность) есть первое из условий, необходимых для возникновения ощущений. Другое, опирающееся уже на первое условие,— это определенная организация, т.-е. расположение частиц материи, как говорит Больцман с полным одобрением Ленина. Помимо того, необходим еще ряд условий, например, определенная полоса температуры. В этом и только в этом случае не будет противоречия между двумя определениями Лениным возникновения ощущений. Стало быть, существование материи является необходимым условием

возникновения в ней ощущений. Существование же материи при определенной ступени ее организации представляет собой необходимое и достаточное условие возникновения ощущений. Но в виду того, что т. Деборин и его единомышленники не собираются отказаться от своего ошибочного, антимарксистского взгляда, опираясь на определенное высказывание Плеханова в пользу спинозовского решения этого вопроса, я позволю себе указать, как относился к спинозизму такой марксист, как Маркс. [1]

Как относился к спинозизму Маркс? Я хочу показать несколько мест. Каждый знает часть этих мест из перевода Плехановым одной главы «Святого семейства». Маркс называет системы Спинозы, Мальбранша и Лейбница метафизикой, против которой воевал французский материализм. Это место известно каждому. Но есть у Маркса и другие места, которые еще более определенно говорят. Берем место на стр. 240: «Господин Бауер вычитал из гегелевской «Истории философии», что французский материализм есть «французская школа Спинозы». Найдя в другом произведении Гегеля, что теизм и материализм представляют две стороны одного и того же основного принципа, он заключает, что существуют две школы Спинозы, спорящие между собой о смысле его системы. («Литературное наследие»; русский перевод 1908, том II, стр. 274).

На стр. 272 того же сочинения Маркс пишет: «Мы с одной стороны выяснили двойное происхождение французского материализма от физики Декарта и английского материализма, а с другой стороны указали на противоположность французского материализма метафизике XVII столетия, метафизике Декарта, Спинозы, Мальбранша и Лейбница». Значит, французский материализм боролся против метафизики Спинозы, Лейбница и т. п., его происхождение идет не от метафизики Декарта и Спинозы, а от физики Декарта и от английского материализма. О спинозизме тут нет и речи (ибо у Спинозы не было своей физики), а с другой стороны — «более развитый коммунизм отправляется прямо от французского материализма» (Маркс).

Т. Деборин мог бы ответить на это, что французский материализм боролся против метафизики Спинозы, а не против

[1] Еще раз подчеркиваю, что и Плеханов в большинстве случаев пишет об этой проблеме в том же смысле, который я здесь защищаю

понимания субстанции, как ее определил Спиноза. Но вот Маркс писал об этой субстанции Спинозы следующее: «Некоторые цитаты покажут, что, покончив со спинозизмом, «критика» (Бауера. *А. В.*) стала на точку зрения гегелевского идеализма, что от «субстанции» (Спинозы. *А. В.*) она пришла к другому метафизическому чудовищу, к субъекту, к «субстанции как процессу», к «бесконечному самосознанию» (Гегеля. Там же, стр. 279. Подчеркнуто нами. *А. В.*),

Маркс, как видите, называет и гегелевский абсолютный дух, и спинозовскую субстанцию метафизическим чудовищем. Вот действительный взгляд Маркса на этот вопрос. Т. Деборин не может утверждать, что это мнение Маркса о спинозизме изменилось, ибо он не может указать ни на какие литературные документы Маркса, где он ревизовал бы это свое убеждение.

Остается вопрос: можно ли в данное время решать окончательно этот вопрос? Я думаю, что решать этот вопрос в естественно-научном смысле, т.-е. экспериментально, сейчас невозможно. Для этого у нас нехватает достаточного количества данных. Но, исходя из нашего метода, метода диалектического материализма, мы ставим вопрос: может ли и каким образом материалистическая диалектика дать хотя бы указание на направление решения? Мы стоим на той точке зрения, что наш метод может и должен руководить и экспериментальными исследованиями. Он умеет дать и в этом отношении весьма ценные указания. Если это так, а это несомненно так, тогда спрашивается: какое решение стоит ближе к методу диалектического материализма? Я должен сказать (без того, чтобы я решил данный вопрос и вообще претендовал на то, что я этот вопрос решу), что ближе к тому, чему учит материалистическая диалектика, стоит тот взгляд, которого, по моему мнению, придерживались и Энгельс, и Маркс, и Ленин, и— в большинстве своих писаний также и Плеханов,—именно тот взгляд, что мышление является продуктом наиболее высоко, особо организованной материи, а не является первоначальным атрибутом всякой материи, независимо от ее организации и до всякой организации в химическом смысле этого слова. Почему это решение является наиболее приемлемым для марксизма?

Потому, что, как известно, диалектическая логика основывается на некоторых основных законах. Из этих законов первый гласит, что на известной ступени количественного изменения одно качество переходит в другое, новое качество. Но если верно, что этот первый закон диалектики универсален, то это значит, что не имеет исключений. Но тогда он имеет место во всех явлениях и во всех процессах природы и общества. Тогда ясно, что понимать мышление, как первоначальный атрибут, означает именно нарушение этого закона. Почему? Потому, что тогда не может быть и речи об объяснении возникновения мышления как сложного качества из каких-нибудь более простых, первоначальных качеств путем качественных и количественных изменений. А это означает, что в этом очень важном вопросе закон диалектики о переходе не имеет значения! Тогда прав тот товарищ, который, не знаю, ясно или неясно сознавая это, так и пишет о законе перехода количества в качество. Это— тов. Луппол. Он в своей книжке «Ленин и философия» высказывается так, что, может быть, этот закон (перехода количества в качество) не так универсален, как закон единства. Он, по-своему, прав, ибо безусловно верно то, что, поскольку кто-нибудь хочет быть последовательным философом и исходит из атрибутивности мышления, он не может признать закон перехода универсальным. На стр. 79 тов. Луппол в самом деле пишет следующее. Правда, он говорит здесь, как-будто это есть мнение Ленина, но это — его мнение, как это ясно по контексту. «Слов нет, переход «количества в качество» есть один из важных пунктов диалектики. Энгельс, например, в полемике с Дюрингом уделил много внимания и места его уяснению. Ленин, напротив, говорит о нем сравнительно мало, потому ли, что считает вопрос достаточно выясненным после Энгельса и Плеханова, потому ли, что не считает его сутью диалектики».

«Если,— продолжает Луппол,— важен переход количества в качество, то ведь не менее важен и переход возможности в необходимость и взаимодействия в причинность и т. д. Но общее всему этому есть переход одного явления в свое другое, противоположное. Ленин, который хотел выяснить сущность

диалектики, останавливается не столько на частных случаях и их, несомненно, весьма важных особенностях, сколько на общем, характерном для всех частных случаев» (Луппол, «Ленин и философия», стр. 79).

Итак, по т. Лупполу, закон перехода количества в качество есть частный случай *перехода* вообще. Так рассуждает Луппол, думая что переход количества в качество наряду с «переходом возможности в необходимость и т. д.» есть частный случай перехода вообще. Луппол, верный абстрактному способу рассуждения всех деборинцев, столь характерному для всего направления «новой школы», и не думает о том, что эти переходы не координированы, а субординированы, что переход возможности в необходимость является частным случаем *не перехода вообще, а именно перехода столь несимпатичного Лупполу количества в качество*! Он не может отрицать, что закон этот играет большую роль у Энгельса, и вовсе не считается им частным случаем, ибо Энгельс никогда этого не утверждал, и не в его духе утверждать это. Ленин был согласен с Энгельсом, *поэтому он говорит о нем меньше*. Из цитаты ясно, кто несогласен с Энгельсом насчет значения этого закона. Луппол высказывает, что переход количества в качество не является каким-нибудь основным законом в структуре диалектики. И в самом деле, если ты принял учение об атрибутивности мышления, тогда ты так и должен умозаключить, если хочешь быть последовательным. Т. Луппол в данном случае очень последователен. Я хочу только сказать, что если материалистически диалектика, а верна, если верно то, что все три закона являются необходимыми в объяснении всех процессов без исключения, то взгляд Луппола несостоятелен.

Если все три закона верны, тогда дело обстоит так, что мышление иначе нельзя истолковать, как результат сложного синтеза таких процессов, которые *в отдельности все* имеются и в *мертвой природе*, но которые при определенных условиях могут входить и в особый синтез, называемый жизнью, и *который* (этот особый синтез) не *характеризует всех процессов природы*, т.-е. и неживой природы. Имеются такие синтезы элементарных процессов, которые

в результате дают жизнь. Жизнь возникает только при определенных условиях организации материи, не всегда и не везде. Это, конечно, означает только, что жизнь возникает не из всякого рода синтеза элементов материи, а только при определенном их синтезе. На солнце, например, нет всех этих условий, и там, поэтому, пока жизни нет, хотя солнце—материя. Если же эти условия (температуры и т. п.) будут, то будет там и жизнь.

Если мы так истолкуем мышление и жизнь, тогда получится диалектическое решение вопроса, ибо тогда возникновение жизни будет действительно появление нового качества, будет скачок. По противоположному взгляду, жизнь и мышление должны быть и на солнце, где однако их нет. Я считаю совершенно неверным подход т. Деборина и его единомышленников, которые утверждают, что решение ими (мы видели, что ни Энгельс, ни Маркс, ни Ленин не стояли на этой точке зрения) этого вопроса имеет такое значение, что оно решает, является ли кто-нибудь диалектическим материалистом, или не является. Кто не признает их формулы, тот уже грешит против марксизма, тогда как, я думаю, я достаточно доказал, что дело обстоит наоборот. У тов. Деборина и его сторонников закон перехода и скачков выпадает при решении вопроса о таком важном явлении, каковым является вопрос о жизни и мышлении. Единственно, на что тов. Деборин может ссылаться, это приведенное место из Плеханова и его беседа с Энгельсом. Но сам Плеханов не настаивал на спинозовском решении, дал и другие решения; Энгельс же письменно никогда не называл себя спинозистом.

Я тут старался показать, что линия т. Деборина и деборинцев в данном вопросе не марксистская, что она не есть линия Энгельса, не есть линия Ленина. У Плеханова были в этом пункте некоторые сомнения, хотя и он в большинстве своих работ высказывался в том смысле, как и Энгельс и Ленин, т.-е. высказывал правильный взгляд.

Было сказано, между прочим, что не только Спиноза, но и Бекон стоял на точке зрения атрибутивности мышления, что по Бекону вся материя является так или иначе одушевленной. Это верно, Бекон так думал, но Маркс отзывался о нем следующим образом:

«У Бекона, своего первого творца, материализм еще содержит в себе наивное (а не наивысшее, как «цитирует» Маркса т. Деборин!) соединение зародышей всестороннего развития. Материя еще сохраняет поэтический чувственный блеск и ласково улыбается цельному человеку. Само изложенное в афористической форме учение Бекона, напротив, еще полно теологической непоследовательности».

Из этого места совершенно ясно, что Маркс считал Бекона наивным, неразвитым материалистом, непоследовательным, упрекая его в теологической непоследовательности.

Маркс критикует материализм Бекона, принявшего, что «первым и самым главным из свойств, прирожденных материи, является движение, не одно только механическое и математическое движение, но и движение как стремление, как жизненный дух, как напряжение, как мучение материи, выражаясь языком Якова Бема. Первичные формы материи суть необъемлемо присущие ей живые силы, создающие специфические индивидуальные различия существ». Так говорит Маркс, так критикует учение Бекона, указывая на его теологическую непоследовательность, указывая на то, что Бекон примыкает в этом вопросе к мистику Якобу Бему, которого, я думаю, даже деборинцы не считают материалистом. Деборин не принимает этой оценки Марксом Бекона. Он считает, что материализм Бекона — чуть ли не диалектический материализм; так он писал о нем по поводу 300-й годовщины смерти Бекона («Под знаменем марксизма», № 4/5, 1926 г.). Я спрашиваю, почему ревизионист тот, кто не признает одно из высказываний Плеханова, когда имеются многочисленные другие, точные, ясные и марксистские определения его, сводящиеся к тому, что мышление есть продукт особо организованной материи, которые я и еще многие товарищи принимаем, и почему не ревизионист т. Деборин, кто придерживается прямо противоположного взгляда, чем Маркс, в оценке концепции материи? Тут дело не в Спинозе и не в Беконе, а в самой проблеме. Т. Деборин переносит вопрос по существу на полемическую линию, твердя о

том, что кто не признает концепции Спинозы о двух атрибутах, тот ревизует Плеханова, хотя у последнего были разные взгляды, в том числе и в большинстве случаев и правильный взгляд. А кто не признает решения Марксом вопроса о спинозовской субстанции («метафизическое чудовище»), у которого (Маркса) был только один, и при этом весьма ясный и определенный взгляд на данный вопрос, тот не ревизует Маркса? Ревизует! И это — т. Деборин и его сторонники.

Остается еще вопрос: как это могло случиться, что Энгельс, высказывавшийся так определенно и в этом вопросе в смысле, отвергающем в своих писаниях спинозовское решение, мог согласиться с Плехановым, ставившим Энгельсу вопрос о правильности спинозовской решения? Нам кажется, что не трудно найти объяснение. Плеханов никогда не стоял действительно на точке зрения Спинозы, т.-е. не считал мышления атрибутом в том же смысле, в каком им является движение. Ведь Плеханов, говоря о двух атрибутах — движении и мышлении, подчеркивает, что последнее не координировано с движением, а подчинено ему. Можно считать несомненным, что Плеханов, говоря с Энгельсом о спинозизме, не ограничился своим вопросом. Но он раньше изложил Энгельсу, как он понимает субстанцию Спинозы. И Энгельс согласился с ним, т.-е. согласился с тем толкованием, которое Плеханов дал о спинозовской субстанции, и которое он считал возможным принять, ибо это толкование есть реформа Спинозы, та реформа, которая была уже сделана Фейербахом, толкование которого, как известно, Плеханов принял, и которое есть очищение спинозизма от теологической оболочки, что уже совсем другое дело.

Поэтому и я утверждал и утверждаю, что понимание т. Дебориным мышления действительно означает первоначало (хотя он и отрицает это) на ряду с протяжением и движением, т.-е. как начало, повсюду и везде существующее, где существует движущаяся материя, все равно, организованная или неорганизованная. Если теперь под напором критики деборинцы начинают отступление от своего прежнего, антидиалектического, именно подлинно механически-материалистического понимания мышления, как чего-то не возникающего во времени на определенной ступени развития материи, то это,

во-первых, уже не есть спинозизм, а есть весьма решительная реформа Спинозы, этого великого мыслителя XVII века (ведь в его метафизике понятие развития еще не играет роли), во-вторых, представляет собой принужденное фактическое признание того, что т. Деборин и его школа были неправы. Ибо мы, «механисты», всегда утверждали именно то, что мышление есть свойство материи, возникающее в ней необходимо (да случайно вообще ничего не возникает!) на определенной ступени ее развития. Но даже и это признание сразу же сопровождается т. Каревым новым антиматериалистическим толкованием. Он говорит, что мышление не есть случайное свойство материи или модус по терминологии Спинозы. В действительности у Спинозы и модусы не случайны, а подчинены строгому, но все же только механическому детерминизму (ведь Спиноза был в своей метафизике в общем механическим материалистом, и совершенно антиисторический тот взгляд т. Деборина, что диалектический материализм возник в XVII веке в лице философии Спинозы, хотя в ней имеется много диалектических моментов). Если спинозовское понимание отношения мышления к субстанции представляет собой «основное отличие вульгарного материализма» от диалектического, как утверждает Карев («Под знам. маркс.», №1, 1928 г., стр. 213)», то в этом пункте и Бюхнер и отчасти даже Молешотт не были вульгарными материалистами, ибо они придерживались точки зрения Спинозы. Утверждает ли т. Карев, что они не были вульгарными материалистами? Тогда он ревизует Маркса, Энгельса и Ленина, которые все утверждали, и с полным правом утверждали, — что Бюхнер и Молешотт были вульгарные материалисты. Они были таковы не вследствие того, что они понимали отношение мышления к материи иначе, чем Спиноза, а потому, что они страдали известными из «Л. Фейербаха» и «Материализма и эмпириокритицизма» тремя пунктами недостатков ограниченности старого материализма: механичностью, антидиалектичностью и незнанием исторического материализма. Как раз Бюхнер и Молешотт в вопросе об отношении мышления к материи были деборинцы того времени. Бюхнер и Молешотт в этом вопросе были спинозисты и тем самым отрицали скачок в возникновении мышления, т.-е. были механическими материалистами так же, как и деборинцы в этом вопросе.

А Плеханов? Плеханов дает ясное объяснение того, что такое мышление. Он цитирует Гексли: «Так называемые действия духа представляют собой совокупность мозговых функций, и явления сознания составляют результат деятельности мозга». «Таким образом, — продолжает Плеханов, — если бы сказали вместе со Спинозой, что мысль и материя представляют собой два различные атрибута одной и той же субстанции, то мы должны были бы в то же время признать, что первый из двух атрибутов обнаруживается лишь благодаря второму» (соч. Плеханова, том X, стр. 168—169). Совершенно очевидно, что эта формулировка не является формулировкой Спинозы. Ведь у последнего «атрибут есть то, что ум представляет в субстанции, как составляющее ее сущность. Следовательно, он должен быть представляем сам через себя» (кн. 1, теор. 10). Это не то, что говорит Плеханов: «первый из двух атрибутов (мышление) обнаруживается лишь благодаря второму».

Т. Карев, интерпретатор т. Деборина, уже сделал отступление от своего учителя в дискуссии, происходившей в прошлом году в театре Мейерхольда. Он там говорил: «В чем отличительная черта этого материализма (спинозовского. *А. В.*)? В том, что, скажем, Энгельс рассматривает мышление не как случайное свойство материи (есть и такие? *А. В.*), не как модус, употребляя термин Спинозы, не как нечто такое, что материи присуще случайно, а как свойство, необходимо возникающее на определенной ступени ее развития». (Напеч. в «Под знам. маркс.», № 1, 1928 г., стр. 214). Это не что иное, как отступление от своего учителя, утверждающего, что мышление есть атрибут субстанции, не оговорив, что он под атрибутом-понимает нечто возникающее при определенных условиях, т.-е. понимает мышление так, как понимал его Спиноза. Ведь Спиноза нигде не говорит о том, что мышление возникает в субстанции лишь на определенной ступени развития, как это делает Карев. Наоборот, у Спинозы мышление есть вечный, никогда не возникавший атрибут субстанции.

Вот определение Бюхнером мышления. «Мышление должно быть рассматриваемо, как особая форма общего движения природы». «Мысль и протяженность могут быть рассматриваемы, как две стороны одной и той же сущности». Это

повторение определения Спинозы и совпадает дословно также и с определением Деборина и его учеников. Чтобы не быть голословным, я приведу еще одно место из той же статьи т. Карева. «Да что же именно представляет мышление по отношению к материи? И в зависимости от решения этого[1] вопроса исторически мы имеем две формы материализма. Мы имеем с одной стороны Спинозовский материализм (это, по Кареву, по крайней мере в данном вопросе то же самое, что и диалектический материализм. *А. В.*), если так позволено будет его назвать (неясно, хочет ли быть это «если так позволено» оговоркой или нет. *А. В.*), а с другой стороны — вульгарный материализм» (там же, стр. 213).

Выходит по Кареву, что о трех пунктах недостатков старого материализма (первой формы материализма, по Кареву) даже упомянуть не стоит. Т. Деборин дополнял критику старого материализма еще одним пунктом: мышление есть атрибут материи (я уже не знаю, можно ли сказать то же самое и в отношении Карева, так как он все время хотя и туманно, но все же оговаривается). Т. Карев так влюбился в открытие своего учителя (хотя и пропагандирует его с некоторой осторожностью), что он совершенно забыл о трех пунктах недостатков старого материализма, о которых говорили и писали такие марксисты, как Энгельс и Ленин. Видно, что для т. Карева авторитет Деборина выше авторитета последних.

Что пишет Ленин? «Возьмите Дюринга,— пищет он.— Трудно представить себе что-либо более презрительное, чем отзывы о нем Энгельса. Но посмотрите, как того же Дюринга одновременно с Энгельсом критиковал Леклер, расхваливая «революционизирующую философию» Маха. Для Леклера Дюринг есть «крайняя левая» материализма, «без прикрытий объявляющая ощущение, как и вообще всякое проявление сознания и разума, выделением, функцией, высшим цветком, совокупным эффектом и т. п. животного организма».

«За это ли критиковал Дюринга Энгельс? Нет. В этом он вполне сходился с Дюрингом, как и со всяким другим материалистом. Он критиковал Дюринга с диаметрально

[1] Подчеркнуто т. Каревым. *А. В.*

противоположной точки зрения, за непоследовательность материализма, за идеалистические причуды, оставляющие лазейку фидеизма» (Ленин, «Материализм и эмпириокритицизм», стр. 201. Все подчеркнуто Лениным).

Был ли Дюринг вульгарным материалистом? Вряд ли т. Карев будет оспаривать эту установленную Энгельсом и подтвержденную Лениным истину. Согласился ли Ленин с вульгарным материалистом Дюрингом в том важном элементарном вопросе всякой материалистической теории познания, что «ощущение, как и вообще всякое проявление сознания и разума, является функцией, высшим цветком, совокупным эффектом животного организма»? Тов. Карев вряд ли станет оспаривать согласие Ленина с Дюрингом в этом (очень важном) пункте, ибо Ленин со всей страстью своего темперамента, со всем его гневом против идеалистических кривотолкователей обрушивается на Леклера и защищает Дюринга! Критикуют же Дюринга и в этом пункте «спинозисты» Карев и Деборин, вместе с Леклером «оставляющие лазейку фидеизма».

Гораздо честнее было бы со стороны т. Карева не останавливаться на полпути, а признать совершенно недвусмысленно свое отступление от прежнего взгляда как его, так и его учителя, а не стараться вывернуться из тупика туманными фразами о спинозовском материализме как материализме Маркса, Энгельса и Ленина, «если так позволено будет его назвать», толкуя «о пределах определенного типа материализма, названного мною (Каревым, конечно. *А. В.*) ранее спинозистским, к которому принадлежал и Энгельс». Энгельс нигде не писал, что он принадлежит к этому типу материализма. А что касается Ленина, мы видели, как он отзывается о тех, кто в этом пункте критикует вульгарного материалиста Дюринга.

Несомненно, и Бекон, и Спиноза были материалистами. Но у Бекона материализм, по Марксу, полон теологической непоследовательности, и спинозизм, по Фейербаху и Плеханову,— это материализм с теологической привеской, т.-е. по существу материализм с теологическими непоследовательностями (но не полон!). Т. Деборин выдвигает их обоих против Гоббса, как представителя механического, математического материализма. Этот материализм нам приемлем не больше, чем беконовский

или Спинозовский. Но выбрать между ними вовсе не обязательно. Ведь есть и современный материализм — марксизм. И мы выбрали именно его. Учения как Бекона, так и Гоббса — односторонние направления. Нельзя сказать, что одно из них во всем ближе стоит к нам, чем другое. Мы учились у обоих, но преимущества не даем ни одному из них. Оба односторонни. Я считаю совершенно антиисторическим попытаться воскрешать метафизику, все равно, Бекона или Спинозы, и «открыть», что они уже «близки» диалектическому материализму. У них есть элементы последнего, но не больше. Кто идет дальше, впадает в ошибку прежних революций, о которых Маркс пишет: «Прежние революции нуждались в великих исторических воспоминаниях, чтобы от самих себя скрыть свое истинное содержание. Революция XIX столетия, чтобы найти свое истинное содержание, должна предоставить мертвым погребать своих мертвецов».

Мы учимся и у буржуазных революционеров как делу, так и мысли. Но прежде всего учимся из истории революций пролетариата. Поэтому не раздуваем значения старых буржуазных революционных мыслителей, хотя признаем их и преклоняемся перед ними, как перед благородными предшественниками современного, революционного материализма. Но по существу мы смотрим все же вперед, а не назад, и история предшественников марксизма интересует нас не как отвлеченная проблема истории философии, а как одна из ступеней в понимании и развитии современного материализма, как одно из главных орудий развития и продолжения пролетарской революции.

Ф. Дучинский

Основные проблемы биологии в свете диалектики

Философия диалектического материализма — результат накопленного человечеством научного опыта, продукт длительной работы теоретической мысли. Она представляет высший синтез достижений положительного знания и теоретического обобщения; она — синтез теории и практики. На пробном камне конкретного опыта и практического исследования диалектический материализм проверяет и подтверждает правильность своих принципов. В исследовательскую работу диалектический метод не привносит предвзятых идей, априорных представлений, он не подгоняет действительность к готовым догматическим схемам. Теория диалектического материализма, основывающаяся на завоеваниях и успехах науки, в свою очередь оплодотворяет практику и стимулирует конкретную работу. В своих обобщающих формулах диалектический материализм сливает в синтетическое единство все стороны бытия. Для него весь мир — единое целое, единый комплекс разнородных элементов, тесно связанных и взаимно обусловленных. Тесная связь, взаимодействие и единство всех вещей и явлений не лишают индивидуального своеобразия и различия каждое из них. Нет двух объектов или процессов совершенно тождественных, но и нет двух предметов или феноменов абсолютно противоположных. Между разными категориями явлений нет резких границ, непереходимых граней. Не существует замкнутых, резко отграниченных областей, изолированных «чистых явлений». Мир — процесс. Все в нем находится в состоянии вечного изменения, беспрерывного развития. Одно явление путем развития превращается в новое, одно состояние сменяется другим. Все охвачено великим потоком изменения и превращения. Каждая форма, каждая стадия —

только звено в бесконечной цепи развития, только этап в универсальном процессе эволюции. Каждая новая ступень развития вытекает из предыдущей, причинно ее обусловливающей, и является подготовкой к следующей стадии. Бесконечный процесс развития представляет непрерывный ряд, состоящий из отдельных этапов, стадий, перерывов непрерывного развития. «В природе нет никаких скачков именно потому, что она состоит только из скачков», говорит Энгельс в «Диалектике природы», (стр. 139). Единство противоположностей и развитие путем противоречий составляет основной закон развития всех протекающих в мире явлений и процессов.

Таковы в немногих словах основные положения диалектического материализма.

I

Если мы с точки зрения принципов диалектического материализма рассмотрим интересующую нас область явлений органической жизни, мы увидим бесчисленные примеры подтверждения их правильности.

Везде мы увидим проявление диалектики в природе. Каждое явление, каждый процесс живой природы диалектичен. Если даже мы за поверхностной внешностью явлений или за медленностью течения процесса не можем установить диалектический характер их, то это свидетельствует только об ограниченности наших средств познания. Но если масса биологических явлений, о которых будет речь ниже, убеждает в существовании диалектики в природе, то соответствует ли диалектически протекающим в природе объективным процессам диалектическое их понимание и истолкование биологами-теоретиками? Являются ли диалектическими те теоретические построения, которые должны отражать объективно существующую в природе диалектику? В частности, понимается ли диалектически эволюционное развитие органического мира?

Обращаясь к соответствующим литературным источникам, мы встречаем воззрения, согласно которым основная эволюционная теория — дарвинизм — оказывается диалектической теорией. Козо-Полянский считает, что «эволюционная точка зрения в биологии и есть диалектическая точка зрения в ее специальном для этой науки понимании» («Диалектика в биологии»,

стр. 90). Он находит, что «различие между дарвинистской диалектикой и марксистской... иллюзорно» (стр. 90). Как видим, утверждения делаются определенные и категорические. В ответ на мои критические замечания, направленные против подобных воззрений, развитых Козо-Полянским в книге «Дарвинизм», он в статье «К выяснению некоторых наших позиций в дарвинизме» («Диалектика в природе», сборник 2-й Тимирязевского Института), продолжая в основном отстаивать прежние свои положения, делает значительные отступления от старых позиций. Если в «Дарвинизме» он даже Эр. Дарвина причислял к категории диалектиков, то в данной статье он находит, что «все эволюционисты являются отчасти диалектиками — «диалектиками вида». Козо-Полянский не одинок в подобной оценке эволюционной теории. Гурев в книжке «Дарвинизм и марксизм» говорит, что «дарвинова эволюционная теория есть не только материализм, но и диалектика в приложении к биологии» (2-е изд., стр. 368). Также и Агол в книжке «Диалектический метод и эволюционная теория» (50 стр.) говорит: «Дарвинизм не только не противоречит диалектическому методу Маркса и Энгельса, но является его единственно - правильным биологическим выражением». Хотя в дальнейшем он ограничивает смысл высказанного положения, но основная оценка остается в силе. Так же оценивает дарвинизм и Слепков. Он утверждает, что «дарвинизм понимает развитие в полном смысле слова диалектически» («Биология и марксизм», стр. 37). Гредескул в статье «Быть ли естествознанию механическим или стать диалектическим?» («Под знаменем марксизма», 28 г., № 1, стр. 202) солидаризируется с приведенной фразой Агола («Прав тов. Агол, говоря» и т. д.). Со своей стороны он говорит: «А этот метод — синтетический, исторический — иными словами и есть метод диалектический. Это тот метод, которым (не называя его так) работал Дарвин в области биологии, — и это тот метод, которым (так его и называя) работал Маркс в области социологии».

Итак, по воззрениям названных авторов, эволюционная теория есть диалектическая теория, и каждый эволюционист является диалектиком в области изучения живой природы. Если между эволюционной и диалектической теориями и есть различие, то чрезвычайно несущественное. По мнению, например, Гредескула

оно сводится к тому, что Маркс называл свой метод диалектическим, Дарвин же, работая им, не называл его так, только всего. Это утверждение можно признать новым откровением. Мы только теперь узнали, что метод материалистической диалектики открыт был не только Марксом—Энгельсом, но и Дарвином. Диалектические материалисты проглядели этот важный Момент, несмотря на то, что они всегда особенно внимательно изучали дарвинизм. Известно, что основоположники марксизма были основательно знакомы с учением Дарвина по первоисточникам. Творцы диалектического материализма не преминули бы оценить метод Дарвина как диалектический, если бы он был таковым. Энгельс, когда сопоставлял учения Маркса и Дарвина, указывал другие их стороны, которыми они соприкасались. Является совершенно непонятным тот факт, что диалектические материалисты не обратили внимания на существование диалектической теории в форме дарвинизма и на многочисленных биологов - диалектиков. Ясно, что дело не так просто обстоит, как кажется некоторым биологам.

Чтобы разобраться в этом вопросе, нам нужно определить, что подразумевают под диалектикой, какими признаками она характеризуется. Козо-Полянский главным признаком диалектического взгляда считает признание «движения» и «связи». А так как элементы движения и связи, несомненно, содержатся в эволюционном учении, в частности — в дарвинизме, отсюда делается заключение, что эволюционная теория — диалектическая теория. Для подтверждения своего положения Козо-Полянский приводит много цитат. Но в этих цитатах он не подчеркивает часто содержащийся в них отличительный признак диалектического процесса. Процесс диалектического развития отличается от обычного понимания эволюционного развития одним существенным признаком, именно тем, что развитие совершается путем противоречий, путем отрицания существующей ступени новой фазой развития. Таков смысл приводимой цитаты из «Капитала» Маркса, гласящей, что диалектика «в позитивное понимание существующего включает в то же время понимание его отрицания, его необходимой гибели, каждую осуществленную форму рассматривает в движении, следовательно, также с ее переходящей стороны»

(подчеркнуто мной. Ф. Д.). Своеобразие понимания диалектического развития выступает здесь ясно и существенно отличает его от эволюционного понимания. Этот момент диалектики— развитие путем противоречий — указывается и Плехановым (понимание процесса развития, как совершающегося посредством перехода одного явления в другое).

Любопытно, что точка зрения указанных выше авторов совпадает с точкой зрения противника диалектики Бермана, который, по словам Козо-Полянского, «жестоко расправился с целым рядом положений классической диалектики», и который считает, что «принцип всеобщей эволюции и есть то, что называют диалектическим методом» (Берман, «Диалектика в свете современной теории познания», стр. 25). Козо-Полянский чувствует неловкость положения в совпадении его прежних взглядов с взглядами антидиалектика Бермана и делает в сноске примечание о том, что «для диалектики, как показывает ее самое название, очень характерно признание, что развитие есть следствие «противоречия». Тем самым он отступает от занимаемой им прежде позиции.

Прав ли Козо-Полянский, выдвигая два момента — «движение» и «связь», как главные признаки диалектики? Если согласиться с его утверждением, тогда, конечно, будет вполне логично признать, что между диалектикой и эволюцией нет существенной разницы, так как в каждом понимании эволюции содержатся оба признака — «движение» и «связь»: беспрерывное развитие и связь между отдельными стадиями эволюции, связь между находящимся в процессе эволюции явлением и вызывающими его причинами. Тогда грань между диалектикой и эволюцией исчезает, они оказываются двумя терминами для обозначения одинакового понимания протекающего процесса. Тогда, несомненно, каждый биолог-эволюционист (а среди биологов нет не эволюционистов) является диалектиком в области биологии, поскольку он признает во всех биологических явлениях и в процессах эволюции наличие элементов движения и связи.[1] Тогда не только дарвинисты (Геккель, Плате и др.), но

[1] Тогда в резком противоречии с высказанным положением будут находиться слова Энгельса в «Анти-Дюринге»: «Число естествоиспытателей, научившихся диалектически мыслить, пока еще не велико».

и все неодарвинисты — автогенетики, все сторонники номогенеза (Берг), все неоламаркисты-психовиталисты окажутся диалектиками. Больше того. Каждый буржуазный историк и социолог, признающий в истории развития общественных форм проявление закономерного движения и связи, зависимость исторического хода общественного развития от тех или иных движущих факторов и связь последовательных ступеней развития (а кто из буржуазных ученых теперь этого не признает?), становится диалектиком. Как известно, Конт и Спенсер смотрели на исторический ход человеческого общества, как на единое развитие, где «все сцеплено, где каждое кольцо приспособлено и приложено исключительно к следующему». Круг сторонников диалектики необычайно расширяется. Все отличительные особенности, все характерные признаки диалектического понимания растворяются в общей, широко охватывающей и расплывчато-неопределенной формуле. Любопытно то, что различия между диалектикой и эволюцией смазывают и стирают грань между ними те биологи-марксисты (Агол, Слепков, Гредескул), которые особенно много кричат о качественных своеобразиях, о специфических отличиях явлений по всякому поводу, точно можно вообще указать два каких-нибудь объекта или явления (два организма, две клетки, два процесса) совершенно тождественных, качественно идентичных. Нередко авторы, пытающиеся не только сблизить дарвинизм и марксизм, но и разрушить все отличительные их особенности с точки зрения диалектики, ссылаются на Плеханова для подтверждения своих взглядов, но забывают при этом указать, что если Плеханов и сближал учения Маркса и Дарвина («Маркс сходится с Дарвином»), как это правильно делали и другие марксисты, то он указывал и слабые, по его мнению, стороны теории Дарвина (см. «Основные вопросы марксизма»). И к данному вопросу Плеханов подходил диалектически.

В диалектике содержатся основные элементы эволюционизма, т.-е. моменты развития и связи; последние являются важными положениями диалектики, диалектика сама представляет учение о развитии, но не в этом принципе развития заключается характерная категория диалектики. Диалектическое понимание развития существенно отличается от вульгарного

эволюционного понимания. Это различие между понятиями эволюции и диалектики состоит не в том, что эволюция предполагает постепенный, беспрерывный процесс развития, а диалектика включает скачки, перерывы постепенного развития. Ходом научного исследования проводившееся раньше различие в этом отношении между эволюцией и диалектикой устранено. Устарелыми являются слова Плеханова относительно теории биологической эволюции: «диалектика существенно отличается от вульгарной «теории эволюции», которая целиком построена на том принципе, что ни природа, ни история не делает скачков, и что все изменение совершается в мире лишь постепенно.[1] В настоящее время явление мутационной изменчивости настолько основательно изучено на многих объектах, что стало уже общепризнанным то положение, что имеющие первостепенное значение для эволюции наследственные изменения происходят путем мутаций, путем скачкообразных, прерывистых изменений, хотя скачки могут быть то более крупные, резко бросающиеся в глаза, то настолько незначительные, что требуется тщательное исследование для их констатирования. К словам Плеханова, что «изменения всегда совершаются скачками, но только ряд мелких и быстро следующих один за другим скачков сливается для нас в один непрерывный процесс», следует добавить, что рядом с мелкими встречаются и более крупные скачки. Прерывистый эволюционный ряд не следует противопоставлять процессу непрерывной эволюции. Кажущееся противоречие между ними разрешается в синтетическое единство. Итак, противопоставление диалектики эволюции на том основании, что первая признает скачкообразный процесс развития, вторая же — постепенный, непрерывный эволюционный ряд, в настоящее время устранено.

Многие находят, что противопоставлять дарвинизм («Altdarwinismus», как Плате называет его) мутационной теории нет достаточных оснований, так как под дарвиновскими наследственными «флюктуациями» подразумеваются современные мутации. Подобную точку зрения нельзя не признать правильной. Когда

---

[1] Такими же ошибочными оказываются слова Деборина: «Сторонники диалектики... имеют основание противопоставлять диалектику эволюции», ибо «естественно-научная теория развития... исключает скачки».

Дарвин говорит о «слабых наследственных уклонениях», о видообразовании «путем нечувствительных переходов», об эволюции «короткими, медленными шагами», в подобные формулировки Дарвина мы легко можем вложить мутационное содержание, истолковать их в мутационных терминах. Как следует из приведенных выражений, эволюция, по Дарвину, совершается путем шагов, хотя бы коротких, каждый же переход, каждый шаг-это все же скачок, перерыв в непрерывной линии развития. Эволюция, по учению Дарвина, представляется в виде последовательной, непрерывной цепи развития, состоящей из отдельных, плотно прилегающих друг к другу отдельных, разрозненных звеньев, дающих впечатление одной непрерывной линии эволюции. Дарвин не исключал возможности видообразования и посредством «внезапных и глубоких изменений». Он находил этот путь «даже очень выгодным для моей (его) теории». Несмотря на то, что истолкование дарвинизма в духе мутационной теории основывается на достаточных мотивах, нельзя также считать необоснованным утверждение, что теория Дарвина исключает скачки, что она признает постепенный, непрерывный процесс развития (мнение Плеханова и др.). Дарвин, несомненно, в своем учении центр тяжести перенес на подчеркивание постепенного хода эволюционного процесса. В подтверждение данного положения из массы его высказываний можно привести одно характерное место, находящееся на заключительных страницах его «Происхождения видов»: «Так как естественный отбор действует исключительно посредством накопления незначительных, последовательных, благоприятных изменений, то он и не может производить значительных и внезапных превращений; он подвигается только короткими и медленными шагами. Отсюда правило «Natura non facit saltum», все более и более подтверждающееся по мере расширения наших знаний, становится понятным на основании этой теории».[1] Между представлениями Дарвина, думавшего, что положение— «природа не делает скачков» находит все большее научное подтверждение, и нашими современными представлениями, стоящими на уровне диалектического понимания эволюционного процесса, имеется принципиальная разница. Мы решительно

[1] Дарвин. — Происхождение видов, стр. 316. Изд. Поповой.

отвергаем повторяющийся и на других страницах произведений Дарвина принцип: «природа не делает скачков». На основании тщательных исследований мы воочию убеждаемся в том, что природа делает не только едва заметные, но и более резкие скачки, что таков основной путь эволюции органического мира. Когда у мухи дрозофилы сразу исчезают крылья или глаза, или появляются новая форма и окраска глаз или тела, мы присутствуем при появлении внезапных и крупных изменений. Итак, по различным взглядам, Дарвин и признавал и не признавал мутационный характер эволюционных изменений. Как же примирить мнения разных авторов относительно понимания Дарвином характера эволюционного развития? Правильное понимание учения Дарвина, мне кажется, может на этот вопрос дать такой ответ. Он отводил ограниченную роль крупным скачкообразным изменениям, основной же путь видел в постепенной, медленно протекающей эволюции. Временами он становился на точку зрения отрицания скачков в природе и тем самым вставал в противоречие с высказанными им в разных местах его произведений противоположными взглядами. Диалектический принцип — признание скачкообразного пути эволюционного процесса — является в дарвинизме моментом случайным и стихийным. Он не проникал последовательно дарвинизм и не являлся одной из его руководящих идей. Объективная диалектика органического развития, совершающегося в природе, находила только отрывочное, случайное, непродуманное отображение в теории Дарвина. Поэтому нельзя эволюционную теорию Дарвина называть диалектической на том только основании, что она непоследовательно признавала скачкообразные изменения в эволюции и более или менее последовательно проводила два принципа—развитие и связь явлений органической жизни. Не останавливаясь более подробно в данной связи на анализе и оценке дарвинизма с точки зрения диалектики, следует, во избежание превратного понимания сказанного, со всей силой подчеркнуть, что в дарвинизме содержится много элементов диалектики и много ценных моментов с диалектической точки зрения, но в общем и целом теория Дарвина не может быть названа вполне диалектической теорией. Диалектические элементы, которых в дарвинизме содержится, может быть, больше,

чем в какой-либо теории, не продукт сознательной теоретической работы, а стихийное, непроизвольное отражение объективной диалектики органической природы. Об этом только и идет речь. Но не следует забывать и того, что «люди мыслили диалектически гораздо раньше, чем узнали, что такое диалектика» (Энгельс, «Анти-Дюринг», 128 стр.).

Итак, мы пришли к заключению, что эволюционная концепция, включающая элементы движения (развития), связи и скачков, не становится еще от этого вполне диалектической. Она не отвечает на основной вопрос, как и почему происходят явления, в частности — движение и развитие. В определении диалектики должно быть отражено понимание движения, вскрыта движущая причина развития явлений, указан характерный признак, отличающий диалектику от эволюции. Великая заслуга Ленина заключается в том, что он не остановился на обоснованном Плехановым понимании диалектики, он углубил это понимание и резко выявил основную суть диалектики, на которую обращали недостаточное внимание. Определение диалектики Лениным следующее: «Диалектика есть учение о том, как могут быть и как бывают (как становятся) тождественными противоположности,— при каких условиях они бывают тождественны, превращаясь друг в друга, — почему ум человека не должен брать эти противоположности за мертвые, застывшие, а за живые, условные, подвижные, превращающиеся одна в другую. (Конспект «Науки логики» Гегеля. «Под знаменем марксизма», № 1/2, 25 г. стр. 24). В статье «К вопросу о диалектике» Ленин говорит: «Раздвоение единого и познание противоречивых частей его... есть суть диалектики». Под тождеством же или единством противоположностей Ленин признает существование единства «противоречивых, взаимно исключающих, противоположных тенденций во всех явлениях и процессах». Единство противоположностей считается, действительно, основным законом мира. По словам Энгельса, во всей природе господствует движение, «путем противоположностей, которые и обусловливают жизнь природы своими постоянными противоречиями и своим конечным переходом друг в друга, либо в высшие формы» («Диалектика природы», стр. 61). «Противоречие есть корень всякого движения и жизненности» (Гегель).

Борьба противоположных сил, тенденций служит источником движения, развития. Тождество и противоположность не взаимноисключающие понятия. Тождество слагается из противоположностей, противоположность процессов, явлений относительна, условна, так как они переходят друг в друга и образуют тождество. Единство противоположностей также относительно, преходяще. Тождество и противоположность — не застившие, прочно фиксированные категории, они вечно подвижны, текучи, неустойчивы.

В статье «К вопросу о диалектике» («Под знаменем марксизма», 1925 г., № 5/6) Ленин затрагивает и специально интересующий нас вопрос об эволюции и диалектике. Двумя основными концепциями развития он считает: «развитие как уменьшение и увеличение и развитие как единство противоположностей». Он подчеркивает основную, самую существенную особенность, отличающую эволюцию от диалектики. Первая концепция понимает эволюционный процесс как последовательное, постепенное нарастание или уменьшение явления или особенностей его как плюс или минус-вариации. Она предполагает непрерывное, прямолинейное восхождение органического мира с низших ступеней на высшие, от простых к сложным; развитие понимается как развертывание. Первая концепция не указывает путей, не объясняет механики развития. Поэтому-то Ленин первую концепцию называет мертвой и бедной. Вторая концепция жизненна. Только вторая дает ключ к «самодвижению» всего сущего, только она предполагает и «скачки», и «перерыв постепенности», и «превращение в противоположность», и уничтожение старого, и возникновение нового (15 стр.). Отличительные признаки диалектики и эволюции обрисованы ясно и выпукло. Из основного закона диалектики — из единства противоположностей — вытекают, как следствия, все другие признаки: и скачки, и превращение одних форм в другие, и с ним связаны и переход количества в качество, и отрицание отрицания.

Указывая, что при первой концепции развития не выясняется источник, мотив движения, а при второй концепции центр внимания направлен на познание самодвижения, Ленин ни в малой мере в области органической жизни не становился на точку зрения преформизма — автогенеза. В другом месте он ясно говорит

о «внутренних импульсах к развитию, даваемых противоречием, столкновением различных сил и тенденций, действующих на данное тело», и о «взаимозависимости теснейшей, неразрывной связи всех сторон каждого явления» (Ленин, «Маркс, Энгельс, марксизм». Ленинград, 1925 г., стр. 13). Признание принципа связи, взаимозависимости, взаимообусловленности явлений, отрицание изолированно существующих, самостоятельно вне связи с другими протекающих явлений относится к числу основных положений материалистической диалектики. Воззрения преформизма и автогенеза чужды всему ее существу. Достаточно вспомнить слова Энгельса: «В природе ничто не совершается обособленно. Каждое явление воздействует на другое и обратно, и в забвении факта этого всестороннего движения и взаимодействия и кроется в большинстве случаев то, что мешает нашим естествоиспытателям видеть ясно самые простые вещи» (Энгельс. «Диалектика в природе». Стр. 99).

Мы попытались выяснить основные, существенные черты диалектического понимания явлений мира. Как мы уже раньше указывали, диалектика не только вытекает как логический вывод из теоретической и конкретно-исследовательской работы научной мысли, но она является как метод мышления и исследования и могучим и тонким орудием познания, позволяющим разрешать стоящие перед наукой проблемы и предвидеть и открывать правильные направления научной работы и давать ценные результаты. Исходя из глубокого понимания значения материалистической диалектики для развития научного знания, Ленин мог говорить в статье «О значении воинствующего материализма» о том, что современное естествознание найдет в диалектике «ряд ответов» на выдвинутые его развитием «философские вопросы». В «Диалектике природы» содержатся яркие примеры сбывшихся предсказаний Энгельса. Так, физика в дальнейшем подтвердила правильность критики Энгельсом второго закона термодинамики, формулированного Клаузиусом. Известно также, что Гегель, пользуясь диалектическим методом, смог задолго до Менделеева подойти к открытию основ периодической системы элементов. А оправдание предсказаний — лучшее доказательство правильности диалектического метода, которым Энгельс руководствовался.

Несмотря на то, что разработка нерешенных вопросов биологии пошла в настоящее время по чисто экспериментальному пути, и обобщения получаются путем индукции, и ко всякому теоретизированию биологии относятся не без достаточных оснований подозрительно и несочувственно, представляется в высшей степени интересной задачей рассмотреть в свете очерченной выше диалектической концепции некоторые проблемы современной биологии. Нельзя ли найти в диалектическом методе ключ к открытию правильного пути их разрешения? Нельзя ли на основе применения диалектики найти ариаднину нить для правильного ориентирования в различных воззрениях биологов по отдельным спорным вопросам? Мы и попытаемся рассмотреть некоторые основные проблемы биологии с точки зрения диалектики, помня слова Ленина: «А естествознание показывает нам (и опять-таки это надо показать на любом простейшем примере) объективную природу в тех же ее качествах, превращение отдельного в общее, случайного в необходимое, переходы, переливы, взаимную связь противоположностей» (Ленин. «К вопросу о диалектике». «Под знам. марке.», 1925 г., № 5/6, стр. 16).

Мы к этой задаче непосредственно и перейдем. Раньше мы покажем диалектику природы на отдельных конкретных примерах, как это рекомендует в приведенных словах Ленин, а потом перейдем к анализу некоторых проблем биологии в свете диалектики.

II

Многие явления в органическом мире протекают перед нашими глазами. Мы можем воочию убеждаться, что мир организмов находится в процессе беспрерывного изменения, превращения одних форм в другие. Ни одно явление природы не пребывает неизменным. В каждый данный момент любое животное или растение переходит в новую фазу своего развития. Любой организм являет более или менее быструю смену форм и стадий индивидуального развития. Каждая новая стадия представляет продолжение, дальнейшее развитие предыдущей, но вместе с тем и ее отрицание, переход в новое состояние. Особенно ясно выступает развитие путем превращения одной формы в другую в явлениях метаморфозы (яйцо—личинка—куколка—

имаго). Каждый сложный организм, развиваясь из одной оплодотворенной клетки, проходит ряд стадий в эмбриональном и постэмбриональном развитии и заканчивает свой цикл развития воспроизведением себе подобных из зародышевых клеток; при этом он сохраняет на всем своем пути целостное единство, несмотря на то, что каждая новая его ступень обладает особенностями, отличающими ее от предыдущих. Являясь в течение всей жизни целостным индивидуумом, неделимым, организм в каждой новой фазе своего развития обладает присущими ей характерными особенностями. Одноклеточный зародыш превращается в многоклеточный организм, многоклеточное существо умирает, давая жизнь новому поколению, развивающемуся из одноклеточных эмбрионов. Семя развивается в растение, растение, произведя семена, отмирает.

Всюду диалектика в органической природе. Везде противоречия и единство их. Природа является пробным камнем диалектики, не даром говорил Энгельс. Исследования природы доказывают диалектичность всех ее явлений и процессов.

Диалектическое развитие ясно выступает в явлениях превращения органов и смены функций. Между различными функциями так же, как и между разными органами, нет непроходимых границ. Одни органы и функции могут превращаться в противоположные. Плавательный пузырь превращается в легкие. У акул челюстные дуги, выполняющие функцию челюстей и снабженные зубами, произошли из первой пары жаберных дуг, что доказывается и эмбриологическими и палеонтологическими данными. Зубы акулы возникли путем превращения так называемых кожных зубов. У человеческого эмбриона обе верхние жаберные дужки превращаются в тело и рожки подъязычной кости. В развитии скелета млекопитающих за исключением отчасти только черепа наблюдаются три стадии: кожная закладка скелета переходит в хрящевую стадию, хрящевой скелет превращается в костный. Квадратная и сочленовная кости, представляющие сочленение нижней челюсти у низших позвоночных, у млекопитающих превращаются в слуховые косточки—в молоточек и наковальню. Как видим, происходит изменение строения отдельных частей и смена их функций. Соответствующая позвоночнику спинная струна ланцетника и круглоротых рыб заменяется у хрящевых

рыб хрящевыми позвонками. И у человеческого зародыша в процессе развития наблюдаются переходы от спинной струны к хрящевому позвоночнику, от хрящевого — к костному. Щитовидная железа у ланцетника представляет часть кишечника, у миноги она обособляется и соединяется с кишечником выводным протоком, а у высших становится железой внутренней секреции. Конечности ластоногих превратились в ласты — плавники, задние конечности водных жуков превратились в своеобразные плавники.

И в области рефлексологических явлений мы наблюдаем яркие примеры диалектики. Безусловный раздражитель одного рефлекса может превратиться в условный другого, положим, пищевого рефлекса. Сильный электрический ток может вызывать у животного не оборонительную реакцию, а пищевую, выражающуюся в отделении слюны. В качестве условного раздражителя может быть как дробный элемент агента, так и комплексное явление, как возникновение того или иного явления, так и прекращение его (удары метронома и перерывы ударов). «Изменение инстинкта, как и органов или функций в отдельной особи,—говорит В. Вагнер в «Биопсихологии» (I, 343 стр.),— происходит не непрерывно, а путем резких изменений, путем замены одних другими». В. Вагнер устанавливает, что «там, где с возрастом инстинкты изменяются, мы наблюдаем не развитие, а смену одних другими, при чем смена эта часто происходит без всякой внутренней связи сменяющихся способностей».

В любом растительном сообществе (лес, луг, степь, болото) мы наблюдаем взаимную приспособленность существующих растительных видов, их совместное мирное сожительство, состояние более или менее подвижного равновесия между составляющими его видовыми единицами. Те или другие виды растений не могут существовать без других в иной среде. Определенные растения встречаются только в том или ином сообществе совместно с другими: тенелюбы — в лесу, ксерофиты — на открытых суходольных местах. Между растениями одного и того же сообщества существуют тесная связь и зависимость. Гибель одних сопровождается гибелью других. Но это подвижное равновесие, относительное мирное сожительство — результат длительной и упорной борьбы за существование. Борьба за существование превращается в свою противоположность. Растительное

сообщество — продукт борьбы за существование. Но это состояние сожительства и равновесия в «насыщенном» растительном сообществе в каждый данный момент беспрерывно нарушается, переходит в борьбу за существование, в новый процесс взаимоприспособления. Физико-химическая среда существования того или иного растительного сообщества беспрестанно изменяется. Воздействуя на окружающую среду, сообщество своей жизнедеятельностью изменяет ее условия и ведет к нарушению установившегося равновесия, рождает противоречие между средой и совокупностью данных растений. Условия существования становятся неблагоприятными для многих или некоторых членов сообщества. Самим процессом своего развития сообщество подготовляет условия своей гибели. При изменившихся условиях вспыхивает с новой силой борьба за существование между составляющими сообщество растениями и между ними и растениями, не находившими благоприятных условий развития. Более или менее быстро происходит смена одного растительного сообщества другими.

Сказанное относительно эмбрионального развития индивида относится и к филогенетическому развитию вида. Многоклеточные организмы — продукт развития одноклеточных существ. Одноклеточные организмы путем развития превратились в многоклеточные формы. Одни виды путем развития превращаются в другие виды. Перед глазами исследователя возникают новые мутации у различных организмов, служащие основным исходным пунктом в процессах видообразования. Скачки бывают то более резкими, то едва заметными. Человечество производит великий опыт выведения новых разнообразных пород животных и сортов растений из немногих родоначальных форм. Путем приспособления к внешним условиям, дивергенции и естественного отбора и произошло все многообразие органических форм. Приспособление и выживание организмов совершаются в результате существующего противоречия между особенностями организма и внешними факторами, посредством борьбы за существование. Противоречие между организмом и средой является движущим фактором развития. Естественный отбор лучше приспособленных происходит вследствие борьбы за существование, вытекающей из противоречия между перепроизводством живых

существ и недостатком средств существования. Изменчивость, лежащая в основе эволюции, вызывается противоречием между средой и организмом. В основе эволюции лежат два основных факта: явление изменчивости и наследственности. Изменчивость — прогрессивный фактор эволюции, наследственность — консервативный. Изменчивость выводит организм из состояния равновесия, толкает его по пути эволюции, наследственность— удерживает, консервирует данную стадию, данную форму организма. Одна противоречит, противодействует другой. Они— противоположные силы, и, несмотря на это, изменчивость и наследственность представляют два основных факта и фактора эволюции, совместно действующих в одном и том же направлении. Изменчивость тогда только оказывается движущим фактором эволюции, когда она закрепляется наследственностью. Один фактор дополняет другой, один неразрывно связан с другим.

Эволюция представляет двусторонний процесс, идущий и по восходящей линии прогресса и по нисходящей регрессивной линии. Прогресс ведет к усложнению организации и функций, регресс означает упрощение, но и данных два потока эволюции неразрывно связаны между собой. Каждый шаг эволюции по пути прогресса неизбежно сопровождается регрессивными явлениями. Появление новых органов и функций сопровождается атрофией и исчезновением старых. Приспособление кита к водной среде повело к образованию сложной системы роговых перегородок в ротовой полости вместо исчезнувшего зубного аппарата (у зародышей зубы существуют), к рудиментации задних конечностей, волосяного покрова и т. д. Приспособление повилики к паразитическому образу жизни выразилось в образовании присосков и в атрофии зеленых листьев и корней. Эволюция человека проявляется, с одной стороны, главным образом, в развитии и усложнении структуры и функции головного мозга, с другой же стороны — в рудиментации и атрофировании целого ряда частей и признаков организма (червеобразный отросток слепой кишки, зуб мудрости, рудиментарные мышцы, остаточный волосной покров и т. д.). Два процесса тесно связаны и одновременно протекают, они образуют единый эволюционный процесс.

Высокая степень дифференциации высших организмов, состоящих из бесчисленных, бесконечно разнообразных по строению и химизму клеток, группирующихся в различные ткани, которые образуют разнообразные органы и системы органов, находит свое примирение в интеграции их, в гармоническом анатомическом сочетании разнородных элементов в единый цельный организм. Выступающее при тщательном анализе все разнообразие гистологических и морфологических элементов, образующих данный организм, не нарушает нашего представления о едином неделимом, целом. «Живое существо во всех стадиях его развития,— говорит Бовери,— как бы они ни отличались и морфологически и даже химически, все-таки остается одним и тем же индивидуумом, даже если бы ни одна частица не оставалась в нем той же, даже если бы величина, форма и все функции претерпели бы самые основные изменения».

В сложном организме протекает бесконечный ряд сложных разнообразных процессов, не изолированных, не оторванных друг от друга, но находящихся в тесной связи, взаимодействии и взаимообусловленности и образующих единый, цельный жизненный процесс. Процессы питания, дыхания, кровообращения, выделения, размножения и др. представляют резкие специфические отличительные особенности, но каждый из них существует в тесной и неразрывной взаимозависимости со всеми остальными, влияя на течение всех других и образуя со всеми другими единый жизненный узел, единый комплекс, именуемый жизнью. Всякий живой организм меняется ежеминутно, представляет собою в каждый следующий момент что-то иное и вместе с тем остается прежним индивидуумом. Обмен веществ — основной жизненный процесс — состоит из двух основных явлений — ассимиляции и диссимиляции. Процессы ассимиляции и диссимиляции антагонистичны, противоречивы, противоположны. Один созидает, творит, усвояет, строит, другой разрушает, разлагает, дезорганизует, выделяет. Но они неразрывно связаны друг с другом, изолированно немыслимы, образуют две стороны единого явления — жизни. Между двумя основными системами связи отдельных частей организма — нервной и химической (гормоны), несмотря на их обособленность и самостоятельность, существует тесное и непрерывное взаимодействие, обусловливающее

гармоническую работу единого целого. Самостоятельность функций превращается в свою противоположность. Единство вопреки противоречиям; противоречия в единстве. Такова диалектика.

Бесконечная индивидуальная изменчивость листьев того или иного растения не затушевывает определенной типичной формы его листа; различные части растения представляют метаморфоз основного элемента — листа. Мы воочию убеждаемся в этом, когда видим видоизменение и превращение зеленых листьев у белой водяной кувшинки в цветок (чашелистики, лепестки, тычинки и плодолистики), переходы от листьев к усикам у гороха, к колючкам у барбариса и т. д. Беспредельная изменчивость растущих на поле или в лесу растений того или иного вида, всех их особенностей не противоречит общей цельной картине растений данного поля или леса. Множество разнообразных растительных видов, резко отличающихся своими особенностями, образует единое растительное сообщество леса, луга и друг.

При изучении органического мира мы устанавливаем существование систематических единиц — отдельных видовых форм, замкнутых и отграниченных друг от друга. Но при внимательном исследовании видовые формы связываются между собой переходными, промежуточными формами. Резкие границы между видом и разновидностью исчезают. «Разновидность есть зачинающийся вид» (Дарвин). «Не находит естествоиспытатель,— говорит К. А. Тимирязев,— критериума для различения вида от разновидности; это различие только в степени; это два понятая, нечувствительно переходящие одно в другое («Исторический метод в биологии», стр. 67). Не существует никаких принципиальных различий между разновидностями и видами и при скрещивании. Плодовитость разновидностей и бесплодие видов при скрещивании связаны переходами. Виды и существуют и не существуют: в каждый данный момент вид реально существует, но вида, как неизменной, застывшей, прочно фиксированной группы особей, не существует. Виды находятся в процессе превращения в новые формы, они пребывают в состоянии «застывшего движения» (слова К. А. Тимирязева). Рассматривая органический мир в свете эволюционного развития, мы видим непрерывную цепь органических форм. Противоречия и пропасти

между отдельными видами тонут, сглаживаются; вырисовывается картина единого процесса эволюции. Черты обособленных, разрозненных видовых групп по мере восхождения к общим исходным родоначальным группам ослабевают и исчезают в единстве их происхождения от общих форм.

Мир растений и мир животных — две отграниченные области, две основные формы органической жизни, отличающиеся целым рядом особенностей. Но, несмотря на различия, они образуют единый органический мир, связанный единством строения (клетка) и единством жизненных процессов (движение, чувствительность, обмен веществ, рост, размножение, смерть). Растения и животные, как известно, различаются между собой химизмом протекающих в них процессов. Типичные растения способны синтезировать органические вещества из неорганических. Зеленые растения синтезируют углеводы в хлорофильных зернах при содействии солнечного света из углекислоты и воды. Белковые вещества растения образуют из углеводов и солей азотной кислоты. Животные существуют за счет органических веществ, созданных растениями. Сами они не могут превращать неорганические вещества в органические. Но, оказывается, это существенное различие между растениями и животными является только относительным. Существуют некоторые так называемые гетеротрофные растения (грибы), которые могут, подобно животным, питаться только органическими веществами. Такие водоросли, как эвглена, могут питаться пептонами и глюкозой в отсутствии солнечного света. Насекомоядные растения способны выделять ферменты, при посредстве которых могут переваривать и ассимилировать мелких животных. Серобактерии могут жить в минеральных растворах, содержащих углекислый газ, кислород и сероводород. Таким образом грань между химизмом растений и животных условная, относительная. Ряд звеньев и переходных ступеней связывает мир животных и растений в единое целое. Различие между животными и растениями, как мы видели, и существует и не существует. «Как согласовать это противоречие?» — спрашивает К. А. Тимирязев: то есть очевидное различие, то его нет. Выход прост, и противоречие понятно. Дело в том, что нет ни растения, ни животного, а есть единый нераздельный органический мир...

«Это противоречие исчезает, все вновь становится понятным, как только мы допустим, что поток органической жизни, когда-то, во тьме времен, пролагавший путь по одному широкому руслу, затем разбился на две ветви» («Жизнь растения», стр. 248—251).

III

Теперь рассмотрим еще некоторые основные проблемы биологии под углом зрения диалектики.

Вейсман и его последователи создали учение об изолированности и непрерывности зародышевой плазмы. Они резко противополагали зародышевые клетки телесным. Сома, по их учению, не оказывает никакого влияния на зародышевые половые клетки. Уже при первом дроблении оплодотворенного яйца происходит отделение первичных половых клеток от первичных телесных, и из этих-то первичных половых клеток и происходит в дальнейшем образование зародышевых клеток. В настоящее время теория Вейсмана отвергается наукой, последняя стоит на противоположной точке зрения. По современным воззрениям, зародышевая плазма не сосредоточена исключительно в половых клетках, а рассеяна и находится во всех клетках тела. Более или менее полный комплекс наследственных зачатков содержится в каждой клетке тела. Морган говорит, что «Современная теория наследственности выдвигает точку зрения..., что во всякой клетке тела имеется налицо полный комплекс наследственных зачатков» (Морган. «Теория гена», 30). Ру и Ружичка находили, что в каждой клетке имеются все наследственные зачатки данного организма. Факт существования зародышевой плазмы в телесных клетках доказывается явлением регенерации. Из небольшого участка разрезанной на части планарии развивается целый червь. Из небольшого отрезка листа бегонии возникает целое растение. Разрезанный на три части дождевой червь восстанавливает недостающие части тела. Способность части тела развиваться в целое свидетельствует о том, что в каждой такой части находятся необходимые для такого воссоздания зачатки. Случаи замены одного органа другим (ноги—крылом, глаз—щупальцем) показывают, что в данной части тела находятся не только специфические зачатки, вызывающие

определенную недостающую часть тела. У пресноводных кольчатых червей, у ресничных червей, у пиявок могут регенерировать половые органы, вырабатывающие зародышевые клетки. У растений стебли в состоянии образовывать цветы, имеющие органы размножения. На основании опытов над животными (млекопитающими, лягушками, солитером) в настоящее время имеются основания полагать, что обособление первичных половых клеток при первичном дроблении яйца происходит не у всех животных. У многих животных зародышевые клетки возникают на более поздней стадии развития зародыша. Поэтому можно говорить только об относительной непрерывности зародышевой плазмы. В соответствии с принципом диалектики мы можем в настоящее время сказать словами Каммерера: «Зародышевые и телесные клетки — части единого целого, которые беспрерывно влияют друг на друга и друг друга дополняют. Между обеими прочно связанными частями тела существует беспрерывное взаимодействие» (Каммерер. «Загадка наследственности», 21 стр.) Переведя приведенное толкование на язык диалектики, мы должны сказать, что телесные и зародышевые клетки представляют, с одной стороны, своего рода как бы полюсы, диаметральные противоположности, так как их биохимическая структура и функции различны, но, с другой стороны, их различие и противоположность не абсолютны, а относительны; противоположные элементы тела находят примирение в единстве целого, частями которого они являются. Основная особенность половых клеток—присутствие зародышевой плазмы — несвойственна исключительно им, но составляет принадлежность и различно дифференцированных телесных клеток. Только изложенная точка зрения согласуется с основным принципом диалектики, теория же Вейсмана находится в резком противоречии с ним. Таким образом научные данные, как мы видим, в области рассмотренного вопроса подтверждают правильность диалектической концепции.

Рассмотрим одну область физиологических явлений—область эндокринологии. Только вчера еще, в момент увлечения эндокринологией, переоценивали значение определенных желез внутренней секреции и роль химического (гуморального) регулирования жизнедеятельности организма. В гормонах видели те

вещества, которые управляют почти всеми физиологическими процессами; к работе ограниченного круга желез внутренней секреции сводили все явления развития организма, все процессы интеллектуальной и эмоциональной деятельности, все патологические состояния, в гормонах видели внутренние факторы видообразования. Работа нервной системы, как регулирующего жизнедеятельность организма аппарата, затушевывалась, казалась подчиненной, второстепенной. Изучение деятельности отдельных инкреторных желез привело к установлению учения об обособленной, замкнутой системе их. Полагали, что гормон каждой железы оказывает специфическое воздействие только на одно или на несколько отправлений организма. От паращитовидной железы, например, зависит кальциевый обмен, адреналин надпочечников регулирует тонус кровеносных сосудов и управляет симпатической нервной системой. Все сложные физиологические явления, наблюдающиеся при различных эмоциях, объясняли действием одного адреналина (Кеннон). Под напором опытных данных начали говорить о взаимодействии тех или других желез, о разделении их на антагонистов и синергистов. Считали, например, что гипофиз и зобная железа стимулируют рост организма, половые же железы оказывают тормозящее действие. Гормоны щитовидной и половых желез усиливают обмен веществ, гормоны же околощитовидной и зобной желез замедляют его. Чем дальше шло исследование гуморальных связей организма, тем все больше прежние представления начали шататься и разрушаться. В настоящее время в результате односторонних, ошибочных методологических предпосылок, из которых исходили при изучении деятельности желез внутренней секреции, говорят вполне определенно о «кризисе эндокринологии». На основании более тщательного изучения работы отдельных органов тела и на основании выяснения значения вегетативной нервной системы, ионов и витаминов в жизни организма коренным образом меняются прежние эндокринологические воззрения. Богомолец в «Кризисе эндокринологии» говорит, что понятие внутренняя секреция, как и понятие гормон, утратило свою определенность. «Область учения о внутренней секреции, о химической регуляции жизненных функций расширилась далеко за пределы той маленькой группы желез без выводных протоков, из которых

физиология построила вначале замкнутую цепь самодовлеющих причин и следствий» (стр. 12). Считают, что и печень, легкие, кишечный эпителий обладают энергичной внутрисекреторной деятельностью. Между железами с внешней и внутренней секрецией невозможно провести ясную грань. Печень и поджелудочная железа, хотя и имеют выводные протоки, являются железами с внутренней секрецией. Находят невозможным проводить различие между гормонами и отбросами клеточного обмена (парагормонами). Витамины также обладают характерными признаками гормонов. Считают фикцией приписывание эндокринно-нервной системе регулирующей роли в работе других физиологических систем и признают все функции организма тесно связанными между собой. «Ионно-нервная, эндокринно-нервная и ионно-эндокринная регуляция жизненных функций организма в свою очередь регулируется биохимическими процессами, разыгрывающимися на периферии, в работающих клетках так называемых исполнительных органов» (Богомолец, «Кризис эндокринологии», стр. 12). Таким образом, по современным воззрениям, железы внутренней секреции теряют свой изолированный и специфический характер в организме, их деятельность вводится в общую систему жизнедеятельности организма, его обмена веществ. Между так называемыми железами внутренней секреции и другими органами нет той непроходимой пропасти, как полагали раньше. Инкреторная деятельность присуща в той или иной мере и другим элементам организма. Между отдельными железами внутренней секреции и между остальными частями тела существуют тесная связь, взаимозависимость и взаимодействие. Прав Разенков, когда он в книге «Условия и механизм вазомоторных свойств крови» (стр. 84) говорит: «Мы считаем, что всякий процесс, совершающийся в живом организме, так сложен, так многообразен, что он ни в коем случае не может быть объяснен деятельностью какого - либо одного органа, а всегда является результатом деятельности многих органов и тканей, является результатом изменения химизма организма в общем процессе обмена веществ». Таким образом выход из тупика, в котором изучалась эндокринология, один — в сторону признания диалектической точки зрения на жизнедеятельность организма. Организм — сложный комплекс взаимодействующих

разнородных элементов, осуществляющий единый, цельный, сложный жизненный процесс.

Перейдем к анализу другой проблемы. В настоящее время многие биологи резко противопоставляют модификации — не наследственные изменения — врожденным наследственным особенностям организма — мутациям, проводят между ними резкую грань. Первые возникают под влиянием воздействия внешних условий и по наследству не передаются. Другие же — наследственные изменения — возникают под влиянием внутренних процессов, происходящих в зародышевой плазме. Мутации возникают независимо от влияния внешней среды. Можем ли мы, стоя на диалектической точке зрения, считать изложенные воззрения правильными? Существует ли резкая противоположность между наследственными и ненаследственными особенностями? Мы должны ответить и да, и нет. С одной стороны, опыт убеждает нас в том, что модификационные изменения по наследству не передаются. Но, с другой стороны, мы не имеем никаких оснований утверждать, что если определенное воздействие внешних условий на организмы продолжается в течение длинного ряда поколений, или если это воздействие очень интенсивно, то приобретенные изменения, накопляясь, суммируясь и закрепляясь, не могут стать стойкими и наследственными. В пользу возможности существования такого пути образования наследственных признаков говорят не только теоретические соображения, но и опытные исследования.

Половые железы, вырабатывающие половые клетки, не являются, как и все другие органы, в теле изолированными в своих функциях и строении органами. Они находятся в отношении питания и вообще функционирования в теснейшей связи со всеми частями организма. Они чувствительно реагируют, как показывают данные, на изменения в состоянии организма, вызываемые влиянием внешних условий (бесплодие в неволе, ожоги, операции и др.). Для половых желез и вырабатываемых ими зародышевых клеток тело оказывается специфической средой, воздействующей на них. Сома оказывает постоянное влияние на зародышевые клетки. Путь этого влияния — и нервная система, и ток крови. Внешняя среда, воздействуя на организм, косвенно оказывает влияние через ткани и соки на половые железы и на

половые продукты (яйца и спермин), которые до отделения от яичников и семенников тесно связаны, как и все другие клетки, с организмом. Дженнингс говорит, что находящиеся в хромозомах «гены вступают во взаимодействие не только между собой, с цитоплазмой, с кислородом, имеющимся в окружающей среде, и с питательными веществами в цитоплазме, но также, что еще более важно,— с продуктами химических процессов, происходящих в соседних клетках» («Наследственность и среда»).

Удалось экспериментально вызвать удвоение числа хромозом различными факторами, влияющими удерживающим образом на последующее деление клетки вслед за делением ее ядра. Такими факторами оказываются охлаждение (опыты Герасимова), наркотики (опыты Немеца и Сакамуры), травматические повреждения (опыты Винклера) и др.

Посредством опытов установлено влияние отравления алкоголем сомы на половые клетки. Потомство до правнуков отравленных алкогольными парами морских свинок оказывалось недоразвитым, с различными уродствами. Приобретенный мышами иммунитет к ядовитым веществам унаследовывался потомством. При кормлении гусениц моли окрашенной в красную краску (судан III) шерстью отложенные бабочкой яички содержали краску. Но условия внешней среды (жара, холод, свет) могут влиять на зародышевые клетки и непосредственно (при так называемой параллельной индукции). Экспериментальным путем установлена зависимость «обмена кусками хромозом» (кроссинговера) от температурных условий (повышения или понижения температуры). При воздействии повышенной температуры на гетерозиготную самку во время развития яиц и при условии оплодотворения ее рецессивным самцом «числа обмена» у потомков сильно возрастают.

Остаются неопровергнутыми опыты Гаррисона и Гарет и опыты Багга и Литля, доказывающие наследование приобретенных признаков. Гаррисон и Гарет, как известно, кормили гусениц бабочек из семейства пядениц растениями, получавшими раствор азотно-кислого свинца или серно-кислого марганца. В результате такого питания часть бабочек получала меланистическую окраску, передававшуюся следующим поколениям по правилам Менделя, как рецессивный признак. Багг и Литль

подвергали мышей действию рентгенизации. У потомства получались заметные дефекты в глазах и в других органах, унаследовавшиеся рядом следующих поколений. Нельзя обойти и новейшие опыты Мёллера. Воздействуя рентгеновскими лучами на зародышевые клетки мушки дрозофилы, Мёллер вызвал больше сотни мутаций у нее. Для каждого логически мыслящего человека может быть сделан только один вывод из результатов опытов Мёллера. Мутации возникают под влиянием внешних условий. Когда оказывает воздействие на зародышевые клетки сильно действующий агент, они появляются целыми сотнями. Когда же влияние чрезвычайно слабое, тогда наблюдаются единичные мутации. То, что наблюдается в искусственных лабораторных условиях, происходит и в природе. Но механизм возникновения мутаций остается еще невыясненным. Мы знаем, что автогенетики пытаются истолковать опыты Мёллера иначе, стараясь сохранить свои позиции. Они говорят, что внешний фактор только ускоряет геновариации, но их изменение происходит по своим имманентным законам. В пользу этого положения они не могут привести никаких доказательств.

Между ненаследственными и наследственными изменениями существует переходный тип изменений, занимающий промежуточное положение между первыми и вторыми. Существуют так называемые длительные модификации. Иоллос в своих опытах постепенно приучал инфузорий туфелек (Paramaecium) ко все более крепким растворам мышьяковой кислоты. Приученные к 5% раствору не теряли способности выживать в нем после семимесячного пребывания в свободной от мышьяковой кислоты среде, когда они успели произвести сотни генераций. Пробыв в чистой среде 8 месяцев, они могли противостоять только 4% раствору, через $9^1/_2$ месяцев не погибали при 2,5%, а через $10^1/_2$ месяцев утеряли совершенно приобретенную способность. Подобного же рода опыты были поставлены другими учеными над Bacillus prodigiosus (Вольф), Bacterium coli, Bacterium pneumoniae (Теннissen), над одной расой дрожжей (Эймер и Лаурин). Раса дрожжей, культивированная в течение 15 лет при комнатной температуре, утратила способность выносить высокие температуры. Приобретенные в случаях длительных модификаций изменения исчезают или после длительного ряда

делений, или после одной конъюгации. Длительные модификации наблюдались и у высших организмов (в опытах Каммерера, Фишера и др.).

Не указывают ли нам длительные модификации путь возникновения наследственных изменений? Во всяком случае, мне кажется, длительные модификации перекидывают мост между наследственными и ненаследственными изменениями. Признавая качественное различие между модификациями и мутациями, мы должны признать, что противоположность их относительна, что при известных условиях (длительность или интенсивность воздействия) модификация может стать длительной модификацией, последняя же может превратиться в наследственное изменение (в мутацию). К таким выводам обязывают нас положения диалектики, хотя в настоящее время мы и не располагаем еще достаточными научными данными для обоснования такого взгляда, но все же некоторые факты имеются в пользу его.

Между различными категориями изменчивости существуют переходы, связующие их ступени. Это положение отчасти подтверждается и тем явлением, что мутации нередко по характеру изменений не отличаются от модификаций. В случаях так называемых «обратных мутаций», когда восстанавливается домутационное состояние, существует большое сходство между мутациями и длительными модификациями. У мутации дрозофилы с зачаточными крыльями возникают длинные крылья, приближающиеся к нормальным при культивировании в условиях высокой температуры (около 31° С). У мутации безглазой дрозофилы, у которой глаза совершенно отсутствуют, или имеются очень маленькие глаза, по мере того как культура стареет, мух с глазами становится все больше, и размер их глаз увеличивается. Мутация мух, обладающая лишними ногами, при повышении температурных условий лишается этой особенности.

Понятия наследственности и среды многие биологи резко противопоставляют друг другу. Наследственность в их представлении является всемогущей силой, среда бессильна непосредственно влиять на процессы формообразования. С точки зрения диалектической не приходится только противопоставлять их и закрывать глаза на то, что часто решить вопрос о том, зависит ли данный признак от среды, можно только опытным

путем. Наследуется не признак, а только способность реагировать так или иначе на те или иные внешние воздействия. Признак определяется данной суммой внешних условий. При иных условиях признаки выявятся иначе, или появятся другие признаки. Одинаковые наследственные задатки проявятся различно при разных условиях. «Один и тот же набор генов, — говорит Дженнингс, — может произвести множество различных результатов в зависимости от тех условий, в которых ему приходится действовать». Каждый организм — продукт не только наследственности, не только среды, но и той и другой, продукт их взаимодействия. Противоречие между влиянием среды и наследственности на признаки организма разрешается в признании их взаимодействия при развитии и формировании как индивидуума, так и вида в процессе эволюции.

До последнего времени носителем наследственных признаков считали исключительно хроматин ядра клетки. Ядро резко противополагалось в этом отношении цитоплазме клетки. Лишенные ядра клетки погибают, так как не в состоянии делиться. Ружичке удалось наблюдать восстановление ядра в лейкоцитах лягушки в растворах пептона после того, как они теряли его при пребывании их в растворе поваренной соли. Полагают, что ядро восстанавливалось за счет цитоплазмы. Ружичка видит носителя наследственных качеств в пластине, находящемся как в ядре, так и в теле клетки. В настоящее время на основании накопленных фактов многие ученые отрицают исключительную монопольную наследственную роль за ядром и считают, что ядру принадлежит только руководящая роль в передаче наследственных признаков. Цитоплазме также приписывают известное значение в наследовании. Отличие «цитоплазматического наследования» от «ядерного» некоторые видят в том, что первое передает общий план организации, а второе передает менделирующие признаки. Полагают, что дифференциация яйца, с которой связана наследственная передача, происходит под влиянием ядра, играющего основную роль в наследовании. Есть основание считать, что в протоплазме зародышевых яйцевых клеток находятся вещества, определяющие наследование общего плана строения, отдельных тканей и органов. Признают два вида наследственности: кариогенное и плазмогенное. При первом

участвует ядерное вещество, второе зависит от организации протоплазмы и от связанных с цитоплазмой веществ (пластид, хондриозом и пр.). В последнем случае наследственные вещества переносятся или цитоплазмой, или пластидами (хлорофильными зернами, пигментными и др.). Некоторые ученые полагают, что хондриозомы, находящиеся в протоплазме каждой яйцевой клетки, играют значительную роль в передаче некоторых наследственных особенностей. По современным воззрениям следует считать, что между ядром и плазмой происходит постоянное взаимодействие, обмен веществ. В клеточном теле содержится не только пластин, но и хроматин, который выходит из ядра и растворяется в плазме. Полагают, что, когда изменения затрагивают только протоплазму, тогда возникают длительные модификации. Когда же в изменении участвует ядерное вещество, возникают тогда стойкие наследственные изменения. Иоллос же думает, что если изменяется ядерное вещество, то возникают длительные модификации, теряющиеся после конъюгации, когда же изменение касается только протоплазмы, то длительная модификация исчезает после длительного ряда делений. Между плазмогенным и кариогенным наследованием нет неустранимой противоположности. По мнению Дюркена, плазмогенное наследование в состоянии перейти в кариогенное.

Опять мы видим подтверждение основного принципа диалектики. Везде различные явления и состояния, везде антитезы, противоположности, но и везде переходы, связь и взаимодействие, везде единство целого.

Остановимся бегло на другой проблеме, ни в малой мере не пытаясь всесторонне осветить ее, как и вообще исчерпать все основные вопросы биологии.

Менделизм предполагает, что ген является постоянным образованием. Некоторые генетики видят в генах неизменяемые наследственные единицы. Вся теория Лотси основана на неизменности наследственных единиц. Не так давно генетик Серебровский говорил, что гены настолько не подвержены изменениям, что только огонь или подобные факторы могут их изменить (попросту говоря, уничтожить). С точки зрения не только диалектики, но и последовательного принципа эволюции подобные взгляды должны быть решительно отвергнуты. Ген, носитель

наследственных признаков, как и все в природе, находится в процессе изменения и превращения. Противоположная точка зрения должна быть признана метафизической. Относительная стойкость гена в течение длительных промежутков времени дает повод некоторым говорить о его неизменяемости. Большинство биологов рассматривает ген, как изменяющийся наследственный фактор. Многие ученые (Геккер, Гольдшмидт, Дюркен, Леб) видят в генах не прочно сформированные морфологические единицы, как это полагают генетики школы Моргана, а сложные химические соединения, близкие к ферментам или энзимам. Немногие подобные наследственные вещества способны вызвать сложные реакции и, образуя массу разнородных комбинаций, произвести все сложное многообразие наследственных признаков. «Гены являются просто химическими веществами, — говорит Дженнингс, — вступающими в многочисленные сложные химические реакции, конечный исход которых — образование завершенного тела». В настоящее время уже не считают, как прежде, что каждый ген определяет тот или другой признак. «Идея о представительстве отдельных наследственных единиц, из которых каждая означает какой-нибудь один позднейший признак, — эта идея взорвана; ее следовало бы окончательно вытравить из ума» (Дженнингс). Когда говорят об определенном признаке, зависящем от действия отдельного гена — фактора, то в данном случае подразумевают только превалирующее специфическое значение этого фактора. Каждый ген оказывает, по мнению Моргана, «специфическое влияние и на другие органы, а в крайних случаях, быть может, и на все органы или признаки тела» (Морган. «Теория гена», стр. 273). «Каждый ген оказывает специфическое влияние на весь ход развития». Отдельные признаки являются результатом сложного взаимодействия целого ряда факторов. На окраску, например, глаз у Drosophila melanogaster влияет ряд факторов, расположенных в разных хромозомах. При различной комбинации разных факторов окраска глаз будет сильно варьировать. Считают, что для красного цвета глаз требуется совместное действие около 50 генов. Если один из них будет видоизменен, то красного цвета глаз не получится. Те или другие сложные признаки обусловливаются совместным действием и взаимодействием многих генов, при этом «все

менделевские факторы, влияющие на один и тот же орган, могут считаться взаимодействующими» (Морган. «Теория эволюции в современном освещении», стр. 86). Кроме случаев более или менее полного доминирования одного фактора над другим, мы знаем случаи промежуточной наследственности при совместном влиянии факторов на один и тот же признак, а также явления новообразования. У мушки дрозофилы имеется мутация с особой выемкой на крыльях («notch»). В гетерозиготных случаях этот признак сопровождается появлением других изменений в глазах, в жилках крыльев, волосков на груди и проч. С другой стороны, изложенные положения не колеблют пока теорию о чистоте гамет. Одно не находится в противоречии с другим. Основы генной или так называемой «корпускулярной» теории подобные воззрения не опровергают.

Если, говорит Морган, «вся зародышевая плазма, сумма всех генов участвует в построении каждой детали тела, все-таки выводы генетики гласят, что этот одинаковый материал при скрещивании яйца и спермия расщепляется на две части, и что в это же время разобщаются друг от друга индивидуальные элементы, — процесс, который в высокой мере независим от разобщения других пар элементов». По отношению к проблеме о гене мы видим, как прежние метафизические воззрения, считавшие ген неподвижной, застывшей величиной, не реагирующей на внешние влияния и зависящей в своем существовании от внутренних имманентных законов, сменяются взглядами, идущими в сторону приближения к диалектическому пониманию. Гены изменчивы, они не являются прочно зафиксированными структурными единицами, они оказывают модифицирующее влияние друг на друга, они находятся во взаимодействии между собой и с внешней по отношению к ним средой. Этот взгляд вполне гармонирует с диалектическими принципами всеобщей причинной связи, взаимодействия и универсальной эволюции.

Мы подошли к концу поставленной задачи. Но мы ни в малой мере не пытались исчерпать весь тот богатый материал, охватить все те проблемы, которые могут быть признаны содержащими ценные с точки зрения диалектики элементы. Эта область

неисчерпаема. Из приведенных примеров и анализа рассмотренных проблем следует тот вывод, что различные отрасли биологии стихийно становятся на путь диалектики; что принципы диалектики проникают в биологию помимо воли и сознания ее творцов; что биологи начинают овладевать диалектическим методом мышления и исследования, совершенно не отдавая себе отчета в этом. В нашей работе мы пытались следовать словам Ленина: «В любом предложении можно (и должно), как в «ячейке», «клеточке» вскрыть зачатки всех элементов диалектики, показав таким образом, что всему познанию человека вообще свойственна диалектика» («К вопросу о диалектике»). Биологи и биология стихийно толкаются на рельсы диалектики, потому что вся природа диалектична, и потому что диалектика — плодотворнейший метод научного исследования. Но мы сделали бы большую ошибку, если бы заявили, что уже и сейчас биология, различные ее области, в частности — эволюционная теория, вполне усвоили и проводят принципы диалектики. Они делают пока первые случайные и робкие шаги в этом направлении. Эволюционная теория по самому своему содержанию идет впереди других биологических дисциплин. В ней содержится больше элементов диалектики, чем в какой-либо другой отрасли биологии. Но и ее методологические предпосылки и теоретические положения должны быть пересмотрены и реконструированы с точки зрения материалистической диалектики. Очередная задача сторонников диалектики — поставить пред биологами проблему диалектического метода как универсального и ценнейшего орудия познания и исследования, подвести их сознание к овладению им. Задача биологических наук — проанализировать и переоценить все свое содержание и методологию под углом зрения диалектики.

Я в своем докладе чрезвычайно бегло и схематично коснулся отдельных вопросов биологии. Моя мысль пошла по линии экстенсивной работы, а не в сторону интенсивной, углубленной методологической проработки отдельной какой-либо проблемы. Глубина анализа была принесена в жертву широте охвата материала. Мне кажется, подобный прием может быть научно оправдан. На очереди задача углубленного пересмотра с точки зрения диалектического метода отдельных проблем биологии.

Я знаю, развитые мной воззрения являются спорными, они резко разойдутся со взглядами многих биологов, в частности с идеями некоторых биологов, именующих себя дарвинистами и марксистами. Я не претендую на непогрешимость. Но я думаю, что под дарвинизмом они подразумевают неодарвинизм-автогенез, и что они производят ревизию и диалектики, и марксизма.

Х. С. Коштоянц

К истории развития учения о кровообращении

(по поводу 300-летия появления книги Гарвея)

История открытия кровообращения — это один из наиболее ярких эпизодов в той борьбе, которая велась и ведется в области биологических наук и отражает на высотах идеологии также реальную борьбу общественных сил.

С именем великого англичанина Вильяма Гарвея связан один из кульминационных пунктов этой борьбы, отделенный от нас тремя веками.

В 1628 году, когда еще не поблекло зарево пожара, охватившее смертельным огнем феодальный мир, слабеющими руками цепляющийся за устои религии и догматов, в Лондоне появилась небольшая книга Вильяма Гарвея под названием «Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus».

Книга эта, будучи насквозь проникнутой едкой критикой воззрений древних авторитетов, пробивала сильнейшую брешь в тонущем здании средневековой науки и сыграла выдающуюся роль в процессе революционизирования естествознания, которое углублялось все более и более, подхватываемое и вдохновляемое великой революцией, повлекшей за собой гибель феодальных устоев. Книга эта создала на ряду с творениями Коперника, Галилея ту прекрасную страницу в истории науки, которая так блестящее охарактеризована Энгельсом.

«Современное естествознание — единственное, о котором может итти речь (как о науке,) — в противоположность гениальным догадкам греков и спорадическим, случайным исследованиям арабов, начинается с той грандиозной эпохи, когда буржуазия сломила мощь феодализма, когда на заднем плане борьбы между горожанами и феодальным дворянством показалось мятежное

крестьянство, а за ним революционные пионеры современного пролетариата, с красным знаменем в руке и с коммунизмом на устах,— начинается с той эпохи, которая создала монархии Европы, разрушила духовную диктатуру папства, воскресила греческую древность, явившись вместе с ней зачинательницей периода старого мира (orbis) и впервые, собственно говоря, открыла землю (оно революционно, как и вся та эпоха).

Это была величайшая из революций, какие до тех пор пережила земля. И естествознание, развивавшееся в атмосфере этой революции, было насквозь революционным, шло об руку с пробуждающейся новой философией великих итальянцев, посылая своих мучеников на костры и в темницы. Характерно, что протестанты соперничали с католиками в преследовании их. Первые сожгли Сервета, вторые — Джордано Бруно. Это было время, нуждавшееся в гигантах и породившее гигантов, гигантов учености, духа и характера,— это было время, которое французы правильно назвали Ренессансом, протестантская же Европа односторонне и ограниченно — Реформацией». [1]

В боях за правильное представление о процессе кровообращения, как и в других областях науки, по существу говоря, пришлось бороться за создание точной науки в противоположность науке средневековой, науке схоластической, науке, перешедшей от греков, несколько модифицированной в искусных руках арабских комментаторов и исследователей.

Нужно было усомниться в правильности утверждений древних, необходимо было отбросить оковы, тормозящие самостоятельное исследование, и, наконец, необходимо было пойти путем личных наблюдений, путем собственного эксперимента. Твердо и уверенно по этому пути пошел Вильям Гарвей, одна из ярких фигур на фоне Англии начала XVII века, создавшей Бекона, и этим обеспечил за собой успех в деле критики и преодоления всего того наследства античного мира по поводу процессов кровообращения, которое создано было лучшими умами древних греков. Средневековая «физиология кровообращения», вернее представления о кровообращении до Гарвея были исключительно основаны на физиологических принципах и той схеме

---

[1] Ф. Энгельс, Диалектика Природы, стр. 37.

кровообращения, которая была начертана «божественным» Галеном, использовавшим все то, что дала до него греческая мысль».

Необходимо с самого начала оговориться, что представление о большом и малом кругах кровообращения по ясной схеме, данной только Гарвеем, было чуждо античному миру. Однако понимание хода развития этого учения и всей остроты борьбы немыслимо без сжатого изложения того, как представляли себе процессы кровообращения древние греки, и какой глубоко-философский принцип лежал в основе их построений.

Исторический путь, пройденный в развитии учения о кровообращении, начинается в той глубокой древности, где современная историческая наука видит начатки анатомии и медицины.

Первым греческим источником надо считать «Илиаду» и «Одиссею». Эти гениальные произведения привлекли внимание не одного исследователя истории развития медицины и в частности анатомии, и, не говоря о совершенно неоспоримом факте наличия в Илиаде и Одиссее анатомических описаний на основании наблюдений ран от используемых тогда оружий, некоторые авторы (Küchenmeister—1885, Körner—1922) утверждают, что в эту эпоху вскрытия трупов применялись в целях изучения строения человеческого тела. Особенно интересна в этом отношении новая работа Körner'а, [1] который доказывает, что совершенно правильные представления греков эпохи Илиады и Одиссеи, в особенности касающиеся расположения внутренних органов, могли возникнуть не на основании наблюдений ран, как и не на основании вскрытия четвероногих (топография органов которых отличается от топографии органов у человека), а на основании вскрытия человеческих трупов.

Говоря об интересующем нас вопросе, необходимо указать, что в обоих названных произведениях этой глубокой древности мы встречаем совершенно правильное представление о местоположении и строении сердца и о сосудах, выходящих из грудной полости. Важно, что в них имеются упоминания о кровеносных сосудах, правда, объединяемых общим термином флебос и рассматриваемых как разносчики крови в области — шейную и головы.

---

[1] Körner, Wie entstanden die anatomischen Kenntnisse in Ilias und Odyssee? Münch. Med. Wochenschrift, 1922, № 4, S. 1484.

Большим увлечением нужно считать утверждение Körner'a, будто бы наблюдения этой ранней эпохи в развитии науки «могли уже возбудить предчувствие о наличии большого круга кровообращения и поисков в этом направлении», как он это говорит, ибо античному миру так и осталась чужда идея кровообращения.

В эпоху отца медицины Гиппократа, теория, в частности анатомия, была несколько на заднем плане, ибо общеизвестно направление Гиппократа, стремящегося создать искусного врача, знающего симптомы и лечение.

Анатомические представления эпохи Гиппократа весьма своеобразны и ошибочны, что нужно приписать отсутствию вскрытий трупов. Достаточно указать, что Гиппократ и его современники, в частности Демокрит, мозг считали регулятором водного обмена и местом выработки семени.

Представления Гиппократа о кровообращении и органах кровообращения весьма интересны, ибо в них уже заложено то зерно ошибки, которое в громадный исторический отрезок времени около двух тысяч лет пустило глубокие корни, опутавшие физиологические представления.

По Гиппократу, сердце окружено околосердечной сумкой (упоминаемой уже в Илиаде и Одиссее), в полости которой находится околосердечная жидкость, назначение которой — охлаждение сердечной теплоты, ибо сердце — очаг теплоты. Благодаря последнему обстоятельству (к нему придется вернуться еще при разборе воззрений на кровообращение у Декарта) сердце притягивает в себя воздух, содержащий по представлению Гиппократа пневму — жизненное начало, сообщающее теплоту крови и прогоняющее кровь по сосудам.

Пневма распределяется левым желудочком, в котором нет крови (!).

Это стержень, на который нанизывали детали в последующем все греки, включая Галена, стержень, который содержал в себе не только анатомическую ошибку, но и глубоко принципиальное заблуждение, вытекающее из признания наличия в воздухе пневмы — универсального жизненного начала. На прочных основах философских взглядов Аристотеля на жизненные процессы, учение о пневме в последующем выросло и окрепло, дав конкретное

оформление виталистическим представлениям античного мира. Это особенно ярко, как увидим ниже, проявилось в системе Галена.

В сборнике Гиппократа мы встречаем небольшой отрывок, в котором как-будто Гиппократ высказывался за наличие единого круга кровообращения. Он говорит следующее: «Из одного сосуда происходят многие; где его начало и где его конец— не знаю, ибо, когда образовался круг, нет возможности найти начало». [1]

На основании этого отрывка, однако, едва ли можно, как это делали некоторые авторы, считать Гиппократа основоположником учения о кровообращении. Само состояние анатомических представлений его эпохи, допускавшей, например, что сосуды начинаются в голове (отсюда долго удержавшийся термин vena cephalica), не могли дать ему возможность построить даже теоретически схему кровообращения.

Мысль Аристотеля и в разбираемом нами вопросе оставила значительный след. Его анатомические изыскания на вскрытиях целого ряда животных привели его к определенным представлениям о строении и функции органов кровообращения.

Для Аристотеля сердце — акрополь тела (primum movens), посылающий кровь по всем участкам тела, по сосудам, объединяемым еще и им — одним общим словом «флебос». Под этим термином Аристотель понимал и сосуды, и нервы, и сухожилия, при чем сосуды в его представлении могли заканчиваться сухожилиями и нервами. Никакой связи между сосудами в смысле общего круга кровообращения при таком представлении о сосудах Аристотель видеть не мог, и он нарисовал систему кровообращения скорей художественную, чем истинно-научную.

Он сравнил снабжение организма кровью с приливами и отливами Эгейского моря, предполагая этим, что кровь по одним и тем же сосудам может двигаться в двух направлениях. Он дал образ снабжения водой огорода по теряющимся канавам, подчеркнув этим, что он не мыслил, не знал связи между отдельными кровеносными сосудами.

Эта концепция авторитетом Аристотеля долго держалась, имея своих приверженцев, как увидим ниже, даже в XVII веке.

---

[1] Цитир. по М о р о х о в е ц. История и соотношение медиц. знаний.

Кровь двигается по сосудам, подталкиваемая воздухом, поступающим в левый желудочек, и больше не возвращается в сердце. Как вода в канавах между грядами иссякает, так и кровь течет по сосудам и либо идет на выделения, либо идет на образование тела и иссякает.

Аристотель, помимо оставшихся после него ценных описаний отдельных частей сердца и сосудов (аорты), в решении самого вопроса о процессе кровообращения дал лишь только причудливые схемы. Они, воспринятые наукой средневековья, тормозили решение вопроса.

А вся его философская система, глубоко-телеологическая, давшая яркую картину всеобщей одухотворенности всех частей тела, надолго закрепила виталистическое ядро в учении о кровообращении древних, заключающем в себе учение о пневме как жизненном начале.

Современник Аристотеля Праксагор внес ясность в понимание сосудов, впервые разделив сосуды на вены и артерии. Последний термин (arteria), принятый и современной наукой, несет в себе, как и много других естественно-научных терминов, следы воззрений глубокой древности, когда предполагали, что по артериям движется не кровь, а пневма, а по венам — только кровь.

Трезвая мысль великих александрийцев (II в.) впервые построила определенную схему кровообращения.

В своих построениях они исходили не только из данных предшественников, но и из того фактического материала, который добыли они сами, следуя истинно-научной традиции александрийской школы — исходить из опыта. В Александрии анатомы не только занимались вскрытиями животных, но и вскрытиями трупов людей и даже, как утверждают историки, вивисекцией преступников. С именем Герофила и Эразистрата — крупнейших врачей-анатомов этой школы—связывается разработка учения о кровообращении. По их представлениям, артерии и вены — это две совершенно различные системы. В то время как по венам течет кровь, в артериях, по представлениям александрийцев, крови нет, и по ним движется пневма — высший принцип всех жизненных процессов.

Кровь образуется в печени из пищи и разносится венами, являясь строительным материалом, а пневма поступает

с воздухом в левый желудочек и отсюда распределяется артериями по телу.

Заблуждение, вместе с Праксагором разделяемое великими александрийцами, об отсутствии крови в артериях очевидно вытекало из того, что в артериях обычно при вскрытии после смерти животного крови действительно нет.

Между артериями и венами александрийцы допускали существование синастомозов — слепых отростков, естественно не связывающих артерии и вены и открывающихся только при болезнях.

Таким образом, ими впервые по существу была дана определенная схема кровообращения, которую вернее было бы назвать схемой двух совершенно разъединенных систем—пневмо- и кровообращения.

В основе ошибочного анатомического разъединения левой и правой половин сердца, артериальной и венозной систем была цементирована общая принципиальная концепция на жизненные процессы, которые регулируются пневмой, видоизменяющейся в органах и определяющей свойственную данной системе органов функцию (так в мозгу из пневмы образуется «душевная пневма», направляющаяся по нервам к периферии).

Их анатомическая схема, как нельзя лучше, обосновывала принципиальные позиции.

Нужно было избавиться от них, чтобы не видеть несуществующего. А видели даже несуществующее. Такова жестокая логика догматического мышления.

Эти начинающие вкореняться догматические представления особенно окрепли и приняли определенную форму с трудами и жизнью Галена.

Галенова схема кровообращения является последним словом античного мира, сказанным одним из крупных врачей и мыслителей I века по Р. Х. Его концепция застыла в догму, господствовавшую с лишком полторы тысячи лет.

Гален внес много ценного в понимание процессов кровообращения. Прежде всего он опроверг, исходя из опытов над живыми животными, существующее до него мнение об артериях как сосудах, в которых нет крови.

«Где бы я,— говорит Гален,— ни повреждал артерию, всюду выступала кровь. И, перевязывая двумя лигатурами с обеих

сторон часть артерии, я показал, что средний отрезок был заполнен кровью».

Эго открытие подрывало корни прежним представлениям и продвинуло вопрос о понимании кровообращения значительно вперед.

Итак, нет специальных путей для пневмы. В венах и артериях течет кровь. И Гален, стоявший на верном пути, упразднив одно заблуждение, впал в новые, еще более тяжелые заблуждения.

Учение о пневме у Галена разработано до тонкостей, и сам он, как философский последователь Аристотеля, видел в организме механизм, выполняющий функции души.

Пневма, поступающая из воздуха, попадая в различные органы, специфически видоизменяется.

Так, в сердце возникает и локализуется пневма жизненная, в печени — «пневма физическая», а в мозгу (именно в желудочках мозга) — «пневма душевная».

Но каковы пути проникновения и распространения первичной пневмы, коль скоро Гален сам доказал, что артерии, а тем самым и левый желудочек содержат в себе кровь? На этот вопрос он ответил созданием своеобразной схемы кровообращения, которая заключалась в следующем:

Кровь образуется брожением из пищи, в печени, из которой поступает в нижнюю полую вену. По этой последней часть идет по всему телу, часть — в правое сердце в двух направлениях (!!!). Это так называемая грубая кровь. В левый желудочек поступает из легких через венозную артерию (vena pulmonalis) пневма, которая через отверстие (!!!), существующее в перегородке между левым и правым желудочками, смешивается с грубой венозной кровью, и образуется ярко-алая артериальная, одухотворенная кровь, «spiritus vitalis» по Галену, которая течет по артериям по всему телу.

Такова схема. Из нее, как следствие, ряд других заблуждений. Так, по Галену, артериальная вена (arteria pulmonalis по нынешней терминологии), громадный кровеносный ствол, служит исключительно для снабжения кровью ткани легких.

Такой орган как легкие, которые воспринимают жизненное начало — пневму, не может не получать, как думал Гален, кровь для питания именно из большого кровеносного сосуда.

Его основная философская телеологическая предпосылка тормозила движение мысли и отодвинула решение вопроса о малом круге кровообращения на многие века. Эта же концепция привела Галена к крайне путаному представлению о роли другого легочного сосуда — венозной артерии (vena pulmonalis по нашей терминологии), которая, по Галену, одновременно проводила и кровь и воздух (пневму). При чем этот же сосуд выделял также — «сажу» (fuligo).

Только решение вопроса в малом круге кровообращения определило точно место и роль этих двух легочных сосудов, а проникновенный шприц великого Рьюиша, открывший мельчайшие веточки бронхиальных сосудов, указал на сосуды, питающие легкое, лишь в конце XVII века, разрушив одно из последних заблуждений Галена.

Конечно, самой значительной ошибкой Галена является его утверждение о существовании отверстия в перегородке между левым и правым желудочками. Ошибка эта держалась полторы тысячи лет, и мысль человеческая с большими трудностями сумела ее исправить.

Не менее важно и еще одно утверждение Галена, которое касалось вопроса о происхождении сосудистого пульса.

По Галену, пульсация сосудов зависит от специфической разновидности жизненной силы, так назыв. vis pulsifica, которая локализуется в стенке сердца и отсюда направляется ко всем сосудам по стенкам их. То, что не волна крови вызывает пульсацию, Гален даже пытался доказать опытным путем.

В этом вопросе Гален дает наиболее ярко свои представления о жизненных процессах. Сосудам же Гален приписывал активное всасывание крови и воздуха, при чем наполнение сосудов он рассматривал как следствие активной диастолы их.

Трем столетиям, начиная с XVI и кончая срединой XVIII века пришлось заняться мысли человеческой очищением науки от заблуждений Галена. А ошибок было много, ибо велик был охват Галена. Анатомические же ошибки его, так долго удержавшиеся, происходили от того, что он занимался вскрытием свиней, а полученные данные переносил на человека. Его анатомия и физиология, включая и его систему кровообращения, не подверглись изменениям, претерпев весь тот общеизвестный

путь, который проделала античная наука, через римлян и арабов, и предстали перед зарождающейся наукой Европы.

Вплоть до XVI столетия труды Галена были незыблемы и, не взирая на значительный прогресс возрождающейся уже с XIII века (Болонья) анатомии, в отмечаемую эпоху в анатомии господствовал или сам Гален, или его комментаторы.

Анатомия Галена в целом, таким образом, не взирая на ее ошибочность, держалась долго. С появлением книгопечатания Гален был издан на ряду с другими греческими авторитетами, как Гиппократ, Аристотель и Платон, и вместе с ними разделял неограниченное господство над умами.

Естественные науки и медицина описываемой эпохи переживали гуманитарный период — период переиздания сочинений древних, давящих, связывающих возможность свободного исследования. Давление авторитетов было настолько велико, что попытки восстать против них были тщетны.

Такова была своеобразная обстановка феодальной общественности, опиравшейся на догматы и жестоко каравшей за всякие посягательства на суверенность их. Прекрасно характеризует настроение эпохи отрывок из присяги, принятой в Болонском университете: «Ты должен поклясться, что будешь хранить и защищать то учение, которое публично проповедуется в Болонском университете и других знаменитых школах, согласно тем авторам, уже одобренным столькими столетиями, которые объясняются и излагаются университетскими докторами и самими профессорами. Именно, ты никогда не допустишь, чтобы перед тобою опровергали или уничтожали Аристотеля, Галена, Гиппократа и др. и их принципы и выводы».

Вспышка Парацельса, сжегшего фолианты древних, не могла реформировать науку. Необходим был основательный взрыв, подготовленный длительным накоплением опытного материала, и этот взрыв готовился.

Начиная со времени Леонардо да-Винчи, давшего прекрасные анатомические рисунки, поколебалась вера в анатомию Галена, которая окончательно была разрушена великим Везалием.

Установление скальпелем и пинцетом 200 анатомических ошибок и среди них одной весьма принципиальной, а именно утверждения, что между левым и правым желудочками нет

сообщающего их отверстия, навсегда разрушила мощный дотоле хребет анатомии и физиологии Галена.

В обстановке страшнейших нападок (например, со стороны учителя Сильвия) и даже грозящих пыток Везалий сумел все же рассеять предрассудки, господствовавшие 15 веков, и показать «ad oculos», что Гален, а вместе с ним врачи и мыслители на протяжении полуторы тысячи лет видели несуществующее.

К утверждению о том, что нет отверстия между левым и правым желудочками, Везалий приходит на основании длительного изучения строения сердца, описанного им в 4-й книге своего труда. Вновь система пневмообращения теряет под собой анатомическую базу, хотя сам Везалий в 3-й книге («De humani corporis fabrica libri VII») приписывает венам роль разносчиков крови, а артериям — роль разносчиков одухотворенной крови — spiritus vitalis и теплоты — calor, в полном согласии с воззрениями Галена. Даже убедившись и показавши миру очевидный факт отсутствия отверстия в перегородке желудочков, он допускал возможность пропотевания крови в левый желудочек, ибо не знал малого круга кровообращения и был сторонником учения об одухотворенной крови.

В его довольно слабой физиологической системе spiritus vitalis — одухотворенная артериальная кровь — модифицируется в spiritus animalis, направляющийся по нервам к мышцам и возбуждающий их.

Великий анатом своей нечеловечески трудной работой проложил однако путь для развития научной физиологии. Последнее немыслимо было бы без дела, сделанного Везалием.

Борьба заострялась. Присяга, даваемая в схоластических университетах, забывалась, и сильные не останавливались перед тем, чтобы опровергать учение древних иногда даже ценой жизни.

Так погиб Сервет, сожженный на костре, в еретическом сочинении которого «Restitutio Christianismi» совершенно отчетливо формулировано движение крови через легкие, дав исключительно ясную картину малого круга кровообращения.

«Сообщение между правым и левым желудочками сердца производится не так, как обыкновенно думают, через перегородку сердца, но посредством удивительного механизма кровь идет из

правого желудочка длинным путем через легкие, затем она перерабатывается в легких, став розовой, и переливается из артериальной вены (vena arteriosa) в венозную артерию (arteria venosa)».

Открытие малого круга Серветом осталось несколько незамеченным, и только в 1559 году, через 6 лет после выхода работы Сервета ученик Везалия Колумб, прекрасный анатом, подтвердил наличие малого круга, проследив ход и связи легочных сосудов.

Так, уже почти за 20 лет до рождения Гарвея, было опровергнуто одно из основных заблуждений Галена, и было совершенно отчетливое представление о малом круге кровообращения.

Правда, авторитеты были настолько сильны, догма так въелась в умы, что пытались примирить новые данные с наследием Галена. Даже Сервет, для которого путь крови через легкие был совершенно ясен, и тот предполагал возможность пропотевания крови из правого желудочка в левый.

Немалую роль сыграло также открытие венных заслонок и направления этих клапанов, изучение и описание которых дали Сильвий и в особенности учитель Гарвея — анатом Фабрициус из Акваденты, который совершенно точно установил, что венозные клапаны открываются по направлению к сердцу. Весь этот анатомический материал лишал всякой почвы галенизм.

Античная физиологическая стройка, спаянная ясно выраженным виталистическим мировоззрением своеобразной формации, рушилась под напором фактов, хотя и анатомы, создавшие эти факты, сами были сторонниками галенизма. Эти же факты подготовили почву для великих обобщений Гарвея, которые он сделал, дав ясную и четкую картину механизма кровообращения.

По определению Гарвея, «все сказанное предшественниками о движении и назначении сердца и артерий или неправильно, или туманно, или кажется невозможным тому, кто немного больше и внимательнее подумал об этом».

Это определение в полной мере может быть отнесено и к Цезальпину из Ареццо (1519—1603), который, будучи анатомом в Пизе, на основании своих анатомических изысканий пришел к своей собственной схеме кровообращения. В его книге (Questionum

peripateticarum libri V), вышедшей в Венеции 1593 г., совершенно ясно указан путь легочного кровообращения: «Huic sanguinis circulationi ex dextro cordis ventriculo per pulmones in sinistrum eiusdem ventriculum optime respondent ea, quae ex dissectione apparent (lib. V).[1] Это было, правда, через 30 лет после открытия этого факта Серветом и Колумбом!

Что касается большого круга кровообращения, здесь воззрения Цезальпина не совсем отчетливы, ибо он, например, допускает по венам движение крови в двух направлениях(!) наподобие приливов и отливов Эгейского моря, как у Аристотеля. Это тем более странно, что Цезальпин впервые широко использовал метод перевязки сосудов и установил набухание вен ниже места перевязки.

В целом его понимание движения крови является прогрессом в развитии этого учения, хотя едва ли можно согласиться с Черадини, который приписывает Цезальпину заслугу открытия кровообращения.

У Цезальпина нехватает ясности изложения, четкости экспериментов и выводов из них, что и было сделано Гарвеем. Помимо того, он весь в своих выводах и построениях скован представлениями древних, в особенности Аристотеля, глубоким поклонником которого он был. Так, как и у древних, у Цезальпина двигаются в артериях различные виды жизненной силы— «Alimentum nutritivum», «Ignis animalium», «Aetherea facula», «Flammae spiritus» и т. д., которые определяют питание, рост, раздражимость и движение организма. А по венам двигается так наз. Alimentum auctivum, образовавшееся под влиянием тепла сердца в венах кишок после двойной обработки (coctio).

Справедливо было бы указать, что речь идет о движении этих неведомых начал крови, но не самой крови. Роль сердца формулируется в связи с этим в весьма туманной форме, при чем, по Цезальпину, в сердце находится некий «принцип» сосудов. «Cor enim conjunctio est venarum et arteriarum maximis osculis, ideo principium est; in ductibus autem parvorum osculorum

---

[1] Цитир. по E. Göppert, Geschichte der Erforschung des Blutkreislaufs und des Lymphgefässsystems». Handbuch d. Norm, und Path. Physiol, von Bethe, 1926 г. T. VII, 1.

etiam communicatio apparet, sed imbecillis» (Libri V). Сосуды заканчиваются тонкими сосудиками — «capillamenta tenuissima». Однако неясна связь артериальной и венозной систем; неотчетливо у Цезальпина изображение движения крови, и все это усугубляется тем, что его представления не очищены от античного наследства.

Сочинение Цезальпина — это яркий пример эклектического произведения. В нем не случайно на рубеже 16 и 17 столетий переплелись две диаметрально противоположные позиции. О примирении этих позиций не могло быть речи. Элементы нового, здорового, сшитые наскоро с дряхлым и старым, разрывают непрочный шов. Так всякая эклектика, знаменующая собой попытку примирения глубоких противоречий в обстановке борьбы сил и воззрений, обречена на гибель. Потому система Цезальпина на всех своих отправных пунктах оказалась слабой и должна была уступить системе Гарвея, которая целиком и полностью была создана новыми методами исследования жизни, выдвинутыми наукой победоносно шествующей молодой буржуазии в начале XVII века.

Гарвей, вышедший из славной Падуанской анатомической школы, создавшей Везалия, решил «пристальней заняться этим делом и посредством наблюдений над сердцем и артериями не только человека, но также и разнообразных животных и посредством частых вивисекций и многих вскрытий найти истину».

Сила Гарвея — в его методе, который отчасти характеризован в этих его словах. Методе, который дал возможность построить прочное здание из уже имеющихся материалов.

Для преодоления догматических представлений недостаточно было очевидно только анатомических данных. Гарвей связал разрозненные анатомические факты широким применением метода, которым он овладел.

Опыты свои он делал исключительно на живых животных, справедливо называясь отцом современного вивисекционного метода в физиологии. Помимо того, творец «De generatione animalium», вышедшей в 1651 году, положивший основу эмбриологии и общей биологии, уже к изучению процесса кровообращения подошел в широком обще-биологическом разрезе, применяя данные эмбриологии и сравнительной анатомии.

Он сумел также глубоко использовать весь тот конкретный материал, который накопила врачебная хирургическая практика. Эксперимент (вивисекция), сравнительно анатомические вскрытия, вскрытие человеческих трупов, наблюдения над эмбрионами птиц, богатейшие наблюдения у постели больного — вот те отправные пункты, из которых исходил Гарвей. В предисловии к своей книге он утверждает, что «анатомы должны учиться и учить не по книгам, а препаровкой, не из догматов учености, но в мастерской природы». В этом утверждении и в существе метода весь Гарвей, и в его лице — характер и направление науки начала XVII века, которой вдохновлялся и в которую влил силу дальнейшего развития Френсис Бекон, давший в наиболее отчетливой форме идеологические предпосылки и конкретные методы новой науки, перед которой молодое буржуазное общество ставило определенные задачи. Еще не угасла борьба. И одной из директивных задач было разрушение основ схоластической науки, феодального мира.

Гарвей выступил на этом фронте во всеоружии метода индуктивного. Но тайна Гарвея заключается еще и в том, что он, как яркий представитель начала XVII века, сумел применить на широкой основе количественный метод изучения природы, который был вызван к действительности расцветом торгового капитализма и вырастающим буржуазным обществом.

Применение количественного метода в изучении процесса кровообращения, к которому прежде, со времен Аристотеля, подходили с запутанной телеологической концепцией, должно было вскрыть основную ошибку всех предшественников Гарвея и с убедительностью доказать факт кругового вращения крови.

Не случайно выдвигая «три предпосылки», долженствующие доказать факт кругового вращения крови, Гарвей первой предпосылкой выдвигает количественные соображения. Главы девятая и десятая его трактата говорят, быть может, впервые в истории биологии, языком цифр.

Рассуждая и экспериментируя, он приходит к следующим выводам: «Таким образом предположим, что у человека при каждом сокращении сердца проходит в аорту $^{1}/_{2}$ унции, 3 драхмы или 1 драхма крови. Эта кровь не может возвратиться обратно в сердце благодаря препятствию клапанов. В полчаса

сердце имеет больше тысячи сокращений, у некоторых животных до 2, 3 и даже 4 тысяч. При соответствующем вычислении получается, что в полчаса времени проходит через сердце 2000 драхм или 3000 драхм, или 500 унций; это количество больше всего того количества крови, которое находится во всем теле. Предположим, что у овцы или собаки при каждом сокращении проходит 1 скрупул крови, следовательно, в полчаса это составит 1000 скрупулов, или $3^1/_2$ фунта крови, а во всем теле ее не больше 4 фунтов, как я в этом убедился на овце».

И далее. «Но если мы возьмем не полчаса, а час или даже день, ясно, что сердце при систоле направляет в артерии больше крови, чем могла бы дать пища, чем могли бы содержать вены».

И «следовательно, если сердце человека, быка или овцы при одном сокращении пропускает одну драхму крови, то при 1000 сокращениях в полчаса сердце пропустит в артерии 10 ф. и 5 унций. Если при одном сокращении проходит 2 драхмы, то в полчаса пройдет 20 ф. и 10 унций. Если по $^1/_2$ унции, следовательно — 41 ф. и 8 унций если же по 1 унции, то значит 83 фунта и 4 унции крови пройдет из вен в артерии».

Основываясь же на вскрытиях артерий и большом числе кровопусканий и измерении объема крови, вытекающей при этом, Гарвей делает последнее возражение своим противникам, которое окончательно должно подтвердить факт наличия кругового вращения крови. Он говорит: «Если бы кровь не возвращалась обратно круговым путем, то какое бы малое количество крови ни проходило через сердце и легкие, все-таки оно оказывается гораздо больше того количества, которое могла бы дать перевариваемая пища».

Здесь он основывается опять и на своих опытах и данных практики мясников. Тот факт, что кровопускание из сонной артерии собаки или овцы приводит к опоражниванию не только артерий, но и вен,—делает для него ясным, что кровь из вен поступает в артерии через сердце.

Сила и убедительность этих данных чрезвычайно очевидна. И детский лепет цепляющихся за старое, за непрерывное образование крови, казался смешным.

Единственное возражение, что организм способен образовывать большие количества жидкости, — пример — молоко у кормящих животных, было нелепым, ибо даже самые большие цифры образования молока не могли бы покрыть той громадной цифры, которая выражает количество крови, прогоняемой левым желудочком в одни сутки.

Эти слабые доводы настигнутых врасплох противников, пожелавших воспользоваться методом самого же Гарвея (количественным), с легкостью опровергается Гарвеем в 10-й главе.

«Допустив, что кто-нибудь скажет, что большое количество крови может пройти без циркуляции через сердце вследствие того, что происходит достаточное пополнение из пищи, ссылаясь при этом на секрецию молока у млекопитающих (так, например, корова может ежедневно дать 3, 4, 5 пинт или даже больше молока; женщина при кормлении одного ребенка или двух близнецов может дать в один день 1, 2 и даже 3 пинты молока).

Очевидно, это молоко образуется от принимаемой ими пищи. На это возражение мы ответим, что, высчитав, можно определенно установить, что сердце посылает такое же и даже большее количество крови в 1 или 2 часа».

Так в руках живущего старыми воззрениями новые методы лишь ускоряют его же гибель.

В 12-й главе Гарвей вновь блестяще доказывает «круговое» движение крови «вычислением», основываясь на данных широко применявшихся тогда кровопусканий.

Его соображения о том, что в полчаса можно выпустить всю кровь, содержащуюся в организме, и привести организм к смерти, и утверждение, что, «следовательно, вполне правильно допустить, что в полчаса такое же количество крови пройдет через сердце из полой вены в аорту», приковывает внимание не одного врача к этой грандиозной проблеме. 12-я глава — это вызов слепой эмпирике. 12-я глава — это арифметическая задача, данная Гарвеем врачам, решение которой могло привести только к принятию наличия кругового движения крови. В этом сила количественного метода.

К доказательству же кругового движения крови Гарвей сам подошел, исходя из двух своих дальнейших предпосылок, обосновав их чрезвычайно яркими и убедительными экспериментами.

Наиболее красивыми по своей простоте, конечно, являются его двойная перевязка и метод жгута-повязки.

Просто и ясно методом двойной перевязки Гарвей показал действительные отношения в процессах кровообращения.

«Если прервать,— говорит Гарвей,— ход крови немного ниже сердца, сжав полую вену щипцами или большим и указательным пальцами, то сердце будет продолжать сокращаться, часть же, сжатая между пальцами, будет опоражниваться, ибо кровь притягивается сердцем; в то же время можно наблюдать, как сердце постепенно бледнеет от недостатка крови и уменьшается, бьется с меньшей силой до окончательного замирания. Если, наоборот, разжать вену, сердце опять краснеет и увеличивается в размере. Если, с другой стороны, завязать артерии на некотором расстоянии от сердца или просто сжать их, то наблюдается чрезвычайная вздутость их ниже перевязки: сердце сильно растягивается и принимает темнокрасный цвет, доходящий до синеватого. Оно так наполняется кровью, что кажется, вот-вот задохнется от нее, но если развязать повязку,— сердце тотчас же принимает свою нормальную окраску, форму и пульсацию».

Совершенно ясно, что связь между артериальной и венозной системами происходит помощью сердца, и что артериальная кровь имеет центробежное, а венозная, центростремительное направление.

Итак, «кровь, выталкиваемая пульсациями артерий, беспрерывно проникает в каждый член и в каждую часть тела, проникает в количестве значительно большем, чем нужно для питания организма, и в большем, чем могла бы дать пища; вены беспрестанно возвращают кровь из каждого члена в сердце».

В этом смысл и содержание второй и третьей предпосылок. Но если ясно, что вены возвращают кровь в правое сердце, то каким образом кровь из артерий переходит в них? Здесь Гарвей делает гениальную догадку, оправданную позже, но им же доказанную косвенными путями.

В одиннадцатой главе он пишет: «Теперь мы укажем те опыты, которые выяснят вторую нашу предпосылку, что кровь проникает через артерии во все части тела и возвращается

через вены, что артерии суть сосуды, выводящие кровь из сердца, а вены являются путями для возвращения крови в сердце, и что в конечностях тела кровь проходит из артерий в вены или по анастомозам, или же просачиваясь сквозь поры тканей, подобно тому, как в сердце и груди происходит проток из вен в артерии».

Итак, в глубинах тканей он искал связи между артериями и венами. Это он доказал методом наложения жгута-повязки. Он применял тугие и слабые повязки (метод, как увидим ниже, применяемый и Декартом позже). Вот как Гарвей пишет о своих выводах :

«После наложения по возможности тугой повязки, прежде всего можно наблюдать ниже перевязки, что пульс совершенно прекращается в ручной кисти или в другом месте; тем не менее сейчас же выше перевязки артерия продолжает биться, но с более сильной и более энергичной диастолой. Около повязки артерия увеличивается и вздувается, как от прилива, и пытается преодолеть препятствие и продолжать свой ход; при этом она кажется более раздутой, чем обыкновенно. Что же касается руки, то она сохраняет свою окраску, свой состав, и лишь через некоторое время она начинает охладевать, ибо ничто не может туда проникнуть.

Если это сжатие через некоторое время сразу ослабить немного, как это делают при кровопускании, можно наблюдать следующее: вся рука тотчас окрашивается и вздувается; вены вздуваются и делаются варикозными; десятью или двенадцатью пульсациями артерии привлекают большое количество крови, которая собирается, наполняет всю руку. Следовательно, это неполное сжатие притягивает большое количество крови, и это происходит не вследствие боли, жара или «боязни пустоты», или других ранее упомянутых причин. В момент ослабления повязки, приложив палец к начинающей пульсировать артерии, можно ощутить протекающую по ней кровь».

И эти блестящие опыты приводят его к следующему выводу:

«Кроме того, этот проход крови через артерии при ослабленной тугой повязке и связанное с этим вздутие вен, расположенных ниже, доказывают, что кровь проходит из вен в артерии, но не наоборот; это же доказывает существование

или анастомозов между этими сосудами, или же пор в тканях, которые служат для тока крови».

Так метод повязки предвосхитил силу увеличительных стекол Мальпиги, который лишь через 3 года после смерти Гарвея показал факт существования капилляров.

Но еще при жизни Гарвея Marchetis в 1652 году показал связь между артериями и венами, пользуясь методом инъекции сосудов.

Повязка Гарвея, шприц Marchetis, микроскоп Мальпиги — это ступени развития научных методов, приведших к установлению одного и того же факта в различной очевидности.

Пользуясь тем же методом повязки и руководствуясь «вычислениями», количественным методом, он ясно показал, что роль венозных клапанов заключается в том, что «они не закрывают отверстия и не препятствуют обратному возврату той крови, которая через них прошла».

Опыты с зажатием вен (он приводит иллюстрации в своей книге) показали ему очевидность движения крови в них только в одном направлении — центростремительном и этим решительно положили конец колебаниям в этом вопросе вплоть до его ближайших предшественников как Цезальпин, который допускал, в угоду Аристотелю и Галену, движение крови по типу приливов и отливов, в двух направлениях.

Описывая опыт на сжатой повязкой руке с веной вздутой и узловатой на месте клапанов, он предлагает попеременным нажатием и разжатием вены ниже одной из угловатостей (т.-е. клапана) подсчитать количество крови, которое можно из нижних отделов этой же вены прогнать в верхние при повторении этой процедуры до 1000 раз.

«Теперь сосчитайте то количество крови, которое проходит через избранное вами место между местом давления пальца и вышележащим клапаном, и помножьте это количество на тысячу; тогда вы увидите, какое громадное количество крови проходит в этой маленькой части вены в такое короткое время, и вполне убедитесь в циркулярном движении крови по быстроте ее течения».

Вновь язык цифр, — неспоримый, убедительный!

Основываясь на опытах предшественников, по преимуществу Колумба, и на своих собственных, он, конечно, единственным

путем связи между правой и левой половинами сердца видит в малом круге кровообращения. В этом пункте борьба уже не носила характера прежней остроты, ибо после работ Везалия, Сервета, Колумба, Цезальпина значение малого круга не оспаривалось.

Но были колебания, и поэтому всю силу своих аргументов уже в предисловии он направляет против нелепых утверждений о существовании невидимых пор в перегородке желудочков, при наличии открытого пути через венозную артерию (vena pulmonalis). Доводы же о том, что венозная артерия (vena pulmonalis) служит для проведения воздуха, пневмы, он разрушает сокрушительными доводами.

«Кто может сомневаться в том, что при раздувании легких у трупа воздух прошел бы в сердце, если бы существовал такой проход. Венозной артерии приписывали такое большое значение в проведении воздуха из легких в сердце, что Иероним Фабриций утверждал, что легкие ради этого сосуда и созданы, и что этот сосуд есть главная часть легких.

Но я возражу на это так: если венозная артерия назначена для проведения воздуха, зачем же она построена, как вена? Природа для отправления этой функции скорее нуждалась бы в кольцеобразных трубках наподобие бронхиальных разветвлений, чтобы эти трубки были постоянно расширены, не могли спадаться и оставались свободными от крови; чтобы никакая жидкость не препятствовала прохождению воздуха, как это бывает при заболевании легких, когда бронхиальные разветвления закрыты слизью».

Эти утверждения, основанные на опыте, совершенно подрывали физиологию древних в части учения их о поглощении пневмы и о выделении сосудами левого желудочка копоти.

Полная противоречий античная схема, допускавшая движение по венозной артерии одновременно духа (пневмы) в левый желудочек и копоти из левого желудочка, должна была пасть, ибо венозная артерия содержит, по Гарвею, кровь, которая поступает в нее в легочной ткани из артериальной вены.

Подвергая жесточайшей критике представления о том, что артериальная вена служит только для питания ткани легких, Гарвей, пользуясь методом перевязки, а также исходя из детального изучения этого сосуда, приходит к выводу, что роль

этого сосуда связана с общим кровообращением. В подтверждение своей мысли он приводит также глубоко интересные эмбриологические данные. Наконец, вместе с Колумбом он показывает всю несостоятельность того, чтобы диаметр сосуда, питающего легкие, сравнительно небольшой орган, был больше, чем диаметр двух бедренных артерий, взятых вместе. В своем трактате о движении сердца и крови он не останавливается подробно на легочном обмене и малом круге вообще, но совершенно точно в заголовке седьмой главы говорит следующее: «Кровь проходит из правого желудочка через паренхиму легких в легочную артерию и левый желудочек».

А в коротенькой четырнадцатой главе он дает следующее заключение о круговращении крови:

«Кровь проходит через легкие и сердце благодаря сокращению желудочков, из которых она посылается во все тело, проникает в вены и «поры ткани» и по венам, сначала по тонким, а потом по более крупным, возвращается от периферии к центру и, наконец, через полую вену приходит в правое предсердие. Таким образом кровь течет по артериям из центра на периферию, а по венам — от периферии к центру в громадном количестве. Это количество крови больше того, что могла бы дать пища, а также больше того, которое нужно для питания тела. Следовательно, необходимо заключить, что у животных кровь находится в круговом и постоянном движении. В этом и состоит деятельность, или функция, сердца, осуществляемая посредством биения. И, конечно, движение сердца и деятельность, проявляемая во время пульса,— одно и то же».

В этой схеме совершенно точно определены функции сосудов: «артерии несут кровь из сердца в органы, другие—возвращают кровь в сердце. Одни исходят из сердца, другие входят в него. Одни содержат холодную и истощенную кровь, неспособную для питания, другие — кровь теплую, совершенную и питательную».

Это определение бросается в глаза не только ясностью, но и очищением представлений об одухотворенности в различных видах крови, как это мы видели у Цезальпина.

Полученные данные привели Гарвея к целому ряду частных выводов, которые окончательно разбили представления

предшественников. И на первом месте необходимо поставить вопрос о vis pulsifica, о природе и происхождении пульса.

Уже в приведенном несколько выше заключении мы видели его определение пульса.

В противовес Галену и его последователям, он отрицал существование специфической силы, вызывающей образование пульса, и связывал его с кровенаполнением под влиянием давления, развиваемого сердцем.

«Пульс артерий есть не что иное, как прилив крови в артерии», и есть «результат, полученный от толчка крови при сокращении левого желудочка», — читаем в третьей главе.

В пятой главе он пишет о том же: «Пульс, ощущаемый нами в артериях, есть не что иное, как толчок крови, выходящей из сердца».

И, наконец, в 18-й, последней главе, еще раз возвращаясь к этому вопросу, он говорит: «Пульс артерий зависит от нагнетания в них крови сердцем».

К этому выводу он пришел на основании своих опытов с перевязками, показавшими ему исчезновение пульса ниже перевязки при тугой повязке, и появление его при ослаблении повязки.

Одна из галеновских сил — vis pulsifica, — была блестяще сведена к механике взаимоотношений жидкости, развивающей определенное давление под влиянием сокращения левого желудочка и эластических свойств артериальной стенки. Отсюда и крушение утверждения Галена о том, что сосуды обладают активной диастолой, всасыванием крови и воздуха (извне) наподобие мехов.

«Эти факты, — говорит Гарвей, «доказывают, в противоположность принятому мнению, что диастола артерий отвечает систоле сердца, и артерии расширяются и наполняются кровью вследствие сжимания желудочков сердца, которые вгоняют в них свою кровь. Артерии растягиваются вследствие того, что они наполняются кровью подобно бурдюкам или мочевому пузырю, а не наполняются от растяжения наподобие раздувательного меха».

Давление, развиваемое левым желудочком, по Гарвею, падает по мере удаления от него, и уже в мелких разветвлениях артерий

и в венах в силу этого не ощущается пульса. Совершенно правильные выводы на основе эксперимента приводят его к правильным положениям, расходящимся с теми утверждениями, которые он лишь иногда делает. Рассуждая о строении стенок артерий и вен, он говорит, что «совершенная природа, ничего не делая всуе и всегда целесообразная, сама дала более сильные стенки сравнительно с венами тем артериям, которые ближе расположены к сердцу».

Однако, эта несколько телеологическая концепция отступает на задний план при его суждениях о том же на основе чисто научных данных, опыта и наблюдений. Вот его слова, приведенные из последней главы трактата: «Если артериальная вена не только имеет одинаковую с артериями структуру и стенки, но в то же время не так много отличается от вен, как аорта, объясняется это тем, что аорта получает пульс левого желудочка, более сильного, чем правый, и оболочка артериальной вены настолько слабее оболочки аорты, насколько стенки правого желудочка слабее стенок левого желудочка; с другой стороны, насколько губчатая ткань легких отличается по плотности от тела и мускулов, настолько оболочка артериальной вены отличается от оболочки артерий. Все органы сохраняют всюду одинаковые пропорции: у людей сильных, мускулистых, занимающихся тяжелым физическим трудом, сердце плотнее, волокнистее, крепче; и пропорционально этому предсердия и артерии толще и крепче».

Это глубокое понимание взаимосвязи формы и функции всего ярче показано им на анализе строения сердца, которое он рассматривал как мускулистый орган, развивающий при своем сокращении давление, прогоняющее кровь.

Касаясь вопроса относительно непосредственной причины сокращения сердца, он вместе с Аристотелем допускает существование «духа движения», который является, по Аристотелю, сократителем мышц.

Только ранней ступенью развития учения о сокращении мышц можно объяснить такое согласие с Аристотелем, ибо вся его концепция явно противоречит положению Аристотеля.

Гарвей установил факт сокращения сердечной мышцы угря, разрезанной на мелкие куски; он же описывает опыт оживления

изолированного сердца голубя приложением к нему пальца, смоченного слюной.

Значение этих опытов исключительно большое как по влиянию, оказанному им на все дальнейшее развитие науки и философской мысли (Декарт, французские материалисты), так и для выяснения принципиального подхода Гарвея к сложным биологическим процессам.

В механизме кровообращения сократительная деятельность сердечных мышц играет, по Гарвею, первую роль. Он подробно и точно описал последовательность в сокращении предсердий и желудочков. Его описание роли сердечной мускулатуры в кровообращении мы приведем несколько ниже при сравнении со взглядами Декарта.

Крайне интересно, что своеобразие структуры сердечной мышцы и различных отделов его Гарвей понимал *не как данное*, а как результат *функционального приспособления*. Говоря о роли трабекул в желудочках, названных Аристотелем нервами в сосочковых мышцах, он говорит следующее:

«Эта функция еще более очевидна из того, что у одних животных эти волокна существуют, у других они очень малы, а у иных их и совсем не имеется; у тех животных, которые имеют эти фибры, они более многочисленны в левом желудочке, чем в правом; у некоторых животных они имеются только в левом желудочке; у человека их больше в левом желудочке, чем в правом, и больше в желудочках, чем в предсердиях, а иногда в предсердиях их как-будто совсем нет. Они многочисленны у сильных и мускулистых людей, занимающихся физическим трудом; наоборот, у людей со слабым сложением и у женщин их мало. У животных со слабыми желудочками сердца эти трабекулы, бороздящие сердце, совершенно отсутствуют. Почти у всех мелких птиц, змей, лягушек, черепах и других подобных животных, как куропатки, куры, а также и у большей части рыб не находят этого рода «нервов» (названных нами волокнами) так же, как не находят у них в желудочках трехстворчатых клапанов. У некоторых животных правый желудочек слаб, как, напр., у гуся, лебедя и у других больших птиц, однако левый желудочек имеет эти узловатые

фибры. Причина этой разницы одинакова во всех случаях: так как легкие губчаты, кровь легко может в них проникнуть, не имея нужды в сильном толчке. По этой причине в правом желудочке волокна или отсутствуют, или более слабы, менее мускулисты. Волокна же левого желудочка, наоборот, сильнее, многочисленнее, мускулистее, ибо левый желудочек требует гораздо большей силы для того, чтобы отбрасывать кровь во все части тела».

Что касается учения о «теплоте», будто заключенной в сердце и исходящей из него (calor — древних и Цезальпина), то в самом трактате о движении крови Гарвей упоминает о нем вскользь, как-будто допуская существование его (IV глава). Но совершенно ясно в послании к Риолану он указывает, что «не сердце дает теплоту крови, а кровь приносит сердцу теплоту». Последнее утверждение крайне интересно при сравнении взглядов Гарвея и взгляда Декарта на кровообращение.

Но, помимо этого, отрицание теплоты (как специфического начала), а также отрицание наличия в крови различных духов— вытекало из всей его системы. Системы, в которой впервые не оказалось места придатку всех существующих до Гарвея схем кровообращения, системе пневмообращения.

Совершенно естественны в тексте трактата при учете состояния науки о дыхании, о составе воздуха и т. д. в начале XVII века такие слова как «дух», «теплота» и т. д. Гарвей не вкладывал в них того содержания, которое вкладывалось в него его предшественниками. Его система была первой мощной силой, изгнавшей из физиологии сонмище различных «духов» и «сил».

Все анатомо-физиологические представления, существовавшие до Гарвея, рушились. Новая схема упорно не вмещала в себя старых фактов.

И когда выношенная более 15 лет в душной вивисекционной комнате идея о кровообращении стала доступной читателю, она вызвала большой переполох в уже отмирающем лагере.

Общеизвестна та кампания, которая была поднята в печати против Гарвея. Против великого реформатора физиологии выступили косность медицины и догматичность науки.

Исключительно ярко охарактеризованы и состояние научной мысли (в частности медицинской) и вся борьба вокруг вопроса о кровообращении в творениях Мольера и Буало.

Великие сатирики отразили в своих произведениях ту борьбу, которая велась вокруг этого вопроса вплоть до конца XVII века.

Кто были критики Гарвея? Врачи (практики, анатомы), которые, по словам мольеровского героя из пьесы «Г-н де-Пурсоньяк», — «знают медицину насквозь», и которые, хоть ты тут лопни, на йоту не отступят от учения древних».

Лондонские врачи, свыше 40 лет (!) цеплявшиеся за старое, боявшиеся нового.

Авторитет древних настолько был велик, что если больной жаловался им на боль в голове, а при данной болезни, по Галену, должна болеть селезенка, то больного называли глупцом («Г-н де-Пурсоньяк» Мольера).

Галенизм пустил глубокие корни не только в медицине практической, но реставрирована была и анатомия Галена. Везалий был временно забыт: словно не было реформации анатомии и 200 ошибок Галена.

В Париже галеновская анатомия была вновь восстановлена в средине XVII века Риоланом. Схоластический Парижский университет, с Риоланом и небезызвестным деканом медицинского факультета Гюи Патеном во главе, объявил жестокую борьбу учению Гарвея.

Наиболее серьезным противником был, конечно, анатом Риолан.

Гюи Патен, высмеянный в «Мнимом больном» Мольера (д-р Диафарус), лишь создавал мнение Парижского университета вокруг нового учения.

Поездка Риолана в Лондон и личное знакомство с опытами Гарвея его не убедили, и он остался на лоне старой схемы. А Парижский университет объявил учение Гарвея еретическим. Блестяще охарактеризовано это отношение Парижского университета к учению Гарвея в «Забавном приговоре» Буало, который гласит:

«Рассмотрев прошение ученых докторов и профессоров Парижского университета, из коего явствует, что несколько лет тому назад незнакомец, по имени Разум, пытался вломиться в школы означенного университета и даже изменил и обновил многие явления природы, не испросив на то разрешения Аристотеля, а именно: дозволил крови странствовать по всему телу,

предоставив ей беспрепятственно блуждать, бродить и обращаться по венам и артериям, не имея на подобное бродяжничество никакого права, кроме разрешения со стороны опыта, свидетельство которого никогда не принималось в означенных школах, Судебная Палата, признавая вышеозначенное прошение уважительным, приказывает крови прекратить всякое бродяжничество, блуждание и обращение по телу под страхом полного изгнания с медицинского факультета».

Так боялся факультет нового. Так боролся с учением Гарвея Гюи Патен, ничего не знавший, кроме «кровопускания и клистира», и оставивший по себе плохую славу хранителя древности и гонителя нового (кроме учения о кровообращении, он нападал на зарождавшееся тогда в трудах Ренодо учение о хемотерапии).

Наиболее едкими были нападки со стороны двух врачей — Примроза и падуанского врача Паризиана, нападки, основанные на чем угодно, только не на опытах.

Кроме легковесных, клеветнических печатных выступлений типа «трудов» Примроза и Паризиана, Гюи Патена и др., были и серьезные противники учения Гарвея из среды анатомов. Риолан в Париже, Племпий в Лондоне, Каспар Гофман в Алторфе, знаменитый Веслинг и целый ряд других авторитетов не принимали учения Гарвея. Обстановка сгущалась еще гнусной травлей Гарвея вплоть до объявления его сумасшедшим.

Гарвей «пробил лед», по выражению Декарта, и пробившаяся вода грозила затопить последние остатки схоластической науки. Борьба была не на жизнь, а на смерть, и противники прибегали ко всем средствам борьбы. В различных центрах Европы, вплоть до конца XVII века, вспыхивало жаркое обсуждение этого вопроса; устраивались диспуты; философы и врачи, как это видно из сохранившейся до наших дней их переписки, глубоко были захвачены этим вопросом. Разработка учения о кровообращении и окончательная формулировка ее у Гарвея сыграли крупную роль в развитии материалистической философии у ее представителей в XVII веке — Декарта, Леруа, Гоббса и других. Ибо учение это было одним из самых сильных орудий в борьбе со схоластическим идеализмом. Декарт в своем «Рассуждении о методе» в 1637 году целиком поддержал учение Гарвея. Он был

первым, объявившим это печатно. В письме к Декарту Анри Леруа из Утрехта (1639 г. lett, CLXXVI, Cor, t. II, p. 616) указывает, какое большое впечатление произвело среди ученых высказывание Декартом в пользу учения Гарвея, окруженного клеветой и сатирами невежественных лиц. При этом он ссылается на упоминаемую выше работу Примроза и Паризиана, порицая их.

Авторитет Декарта несомненно сыграл свою роль. Гарвей лично, через Риолана, благодарил Декарта за признание его учения. Декарт убеждал в истинности этого учения других.

Завязавшаяся переписка между Племпиусом и Декартом должна была убедить первого в правильности воззрений Гарвея, и Племпиус (профессор Лондонского университета), долго не признававший учения Гарвея, принял его.

Роль Декарта в развитии учения о кровообращения не оценена в должной мере. А вопросом этим он крайне интересовался. Помимо его взглядов, высказанных о механизме кровообращения в пятой части его «Рассуждений о методе», и позже в «Description du corps humain» (t. XI), довольно детально и глубоко взгляды его на этот вопрос изложены в его интересной переписке с Племпиусом, Региусом (Леруа), Мерсенном.[1]

Вопросам анатомии и физиологии Декарт отдавал значительное время и пришел к своим выводам не только на основании того, «что писали Везалий и другие,— как пишет он в одном из писем Мерсенну (CLVII, т. II, Cor.),— а на основании вскрытий различных животных, которыми занимался в течение 11 лет».

Приглядываясь ближе к воззрениям Декарта на процессы кровообращения, необходимо со всей определенностью подчеркнуть, что Декарт не только принимал основу учения Гарвея о циркулярном движении крови, не только много сделал для его пропагандирования, но и противопоставил существенной стороне учения Гарвея свои совершенно своеобразные соображения, к которым он пришел на основании своих собственных долгих наблюдений.

---

[1] Descartes. Correspondance pubi. Ch. Adam et P. Tannery, 1898, письма t. I, X (стр. 496) и CVII (стр. 521) том II, CXV (стр. 52), CXVII (62), CXXXVII (стр. 305), CLXXVI (стр. 616), CXXVI (стр. 174), CLXXIX (стр. 626), CLVII (стр. 174).

Не без основания можно утверждать, что Декарт создал свое собственное, отличное от Гарвеевского, учение о механизме кровообращения.

Мы подчеркиваем м е х а н и з м е, ибо основное ядро Гарвеевского учения о циркулярном движении крови он принимал целиком и полностью.

Но что является основной причиной движения крови в сосудах? Каков механизм этого процесса?

Оба гиганта мысли, и Гарвей и Декарт, на этот принципиальный вопрос развивают две диаметрально противоположные точки зрения.

По Гарвею, механизм этот сводится к следующему:

«Сначала сокращается предсердие. Своим сокращением оно давит на кровь, которая содержится в нем (как в голове всех вен, как в бассейне и резервуаре, замыкающем вены). Предсердие, сокращаясь, спускает всю кровь в соответствующий желудочек сердца, а раз желудочек наполнен, сердце, выпрямляясь, напрягает все свои мускулы, желудочки сжимаются, и происходит пульсация. Действием этой пульсации кровь беспрерывно проталкивается в артерии. Правый желудочек посылает кровь в легкие при помощи сосуда, называемого артериальной веной, хотя в действительности этот сосуд по своему устройству, назначению и расположению является артерией; левый желудочек посылает кровь в аорту и далее по артериям во все части тела».

Таким образом строго физиологическая точка зрения Гарвея ясно ставила движение крови в зависимости от сокращения сердечной мышцы.

Декарт же в «Рассуждении о методе» говорит следующее: «что в сердце всегда более теплоты, чем в другом месте тела; что эта теплота способна, как только капля крови войдет в его полости, произвести то, что она быстро надувается и расширяется, как это бывает вообще, когда какая-либо жидкость капля за каплей падает в горячий сосуд.

После этого, чтобы объяснить движение крови через сердце, мне достаточно сказать, что, когда полости его не наполнены кровью, она необходимо течет из полой вены в правую, и из венозной артерии в левую полость, поскольку эти два

кровеносных сосуда всегда наполнены ею, а отверстия, открывающиеся в сторону сердца, не могут быть закупорены. Но, как только две капли крови вошли в полости, одна — в правую, другая — в левую, капли эти, очень большие, так как входят через широкие отверстия и из сосудов, наполненных кровью, — они разрежаются и расширяются благодаря теплоте, которую они там находят. Поэтому, раздувая все сердце, они толкают и закрывают пять небольших пленок, находящихся у входа двух сосудов, откуда они вышли, и препятствуют дальнейшему проникновению крови в сердце. Продолжая все более разрежаться, капли толкают и открывают шесть других пленок, находящихся у входа других двух сосудов, откуда они выходят, раздувая все ветки артериальной вены и большой артерии, почти одновременно с сердцем».

Сравнение двух мнений более чем ясно говорит о том, что во второй четверти XVII века имелось две точки зрения на механизм кровообращения. Одна — Гарвея, глубоко физиологическая, оправданная всем дальнейшим развитием физиологии, другая — Декарта, основанная на некоторых ошибочных предположениях.

С точки зрения Декарта, в сердце имеется «один из тех огней», какой согревает сено, долго лежавшее, прежде чем оно высохло, или вызывает брожение в молодом вине, оставленном в чане под прессом.

Декарт допускал существование в сердце так наз. ferment cordial и говорит о «теплоте, ощущаемой пальцами». Эта точка зрения, безусловно ошибочная, на первый взгляд может показаться попыткой Декарта дать механическое толкование движению крови, ибо сам Декарт свою схему пытается сравнивать с механикой «движения часов», которое следует из силы, расположения и фигуры гирь и колес.

В письме от марта 1638 года (t. XVII) Племпиус, обращаясь к Декарту, третьим поочереди ставит перед ним внушительный вопрос, которым он пытается надломить основной стержень Декартова учения о кровообращении,— вопрос о значении теплоты сердца.

Племпиус указывает на существование так называемых хладнокровных животных и просит объяснить ему, каким образом так

быстро движется кровь хотя бы у рыб, у которых сердце значительно холодней, чем наши пальцы.

Спасая свое учение, в ответе Племпиусу от 23 марта 1638 г. (1. CXVII, т. II Corn), Декарт в весьма красочной форме говорит о сердце рыбы, которое перестало биться и даже несколько высохло с поверхности, и как одним только приближением т е п л о т ы оно вновь начало пульсировать.

В этом письме Декарт подробно развивает свою точку зрения о значении сердечной теплоты, ярко и отчетливо формулирует свою своеобразную точку зрения на процессы кровообращения.

Возражения Племпиуса, направленные по преимуществу против Декартовой теории сердечного сокращения и причин движения крови, произвели на Декарта большое впечатление.

Племпиус после резкой критики учения о ferment cordial и сердечной теплоты, поставив перед Декартом вопрос о движении крови у хладнокровных, заканчивает свое письмо весьма резко: «Caetera quae dicis pro circulatione sanguinis, satis bene se habent, neque ea sententia valde displicet». И не случайно, в письме от 29 июня 1638 г. к Мерсенну, Декарт, перечисляя по просьбе Мерсенна иностранцев (вне Франции), сделавших возражения против его учения, указывает среди других и на Племпиуса (un autre, nommé Plempius, qui est professeur en Medicine, m’en a envoyé touchant le mouvement du Coeur, qui je croy contiennent tout se qu’ on me pouvoit objecter sur cette matière» (Corn, т. II, стр. 192), который сделал основательные возражения против его собственной, Декартовой теории кровообращения.

В учении Декарта о роли теплоты — по существу возврат к учению древних о сердце, как «очаге теплоты» (Гиппократ,. Аристотель). Признание наличия в сердце теплоты и распространения ее по телу — это подтверждение взглядов о существовании в крови теплоты — calor, как специфического начала.

Итак, в то время как Гарвей отказался в письме к Риолану от мысли, что по сосудам от сердца направляется теплота, Декарт совершенно отчетливо это признавал.

Представления Декарта о роли крови и ее составе также своеобразны. Достаточно привести маленький отрывок из «Рассуждений о методе»: «Для объяснения питания и выработки различных выделений в теле достаточно сказать, что та же

сила, при помощи которой кровь, разрежаясь, продвигается из сердца к концам артерий, задерживает некоторые части крови в органах, через которые они проходят. Они замещают там другие части, вытесняемые оттуда, и, смотря по положению, фигуре или малости пор, встречаемых кровью, одни ее части вступают в известные места скорее других, подобно тому, как зерна отделяются друг от друга, проходя через решето с различными отверстиями. Наконец, наиболее замечательное во всем этом — образование жизненного духа (esprits animaux), подобного тончайшему ветру или скорее чистому и живому пламени, которое, восходя постоянно в изобилии от сердца к мозгу, вступает через нервы в мускулы и сообщает движение всем членам. При этом нет нужды воображать иную причину того, что части крови, наиболее подвижные и легко проникающие, наиболее пригодные для образования этого начала, направляются именно к мозгу, а не в иное место, кроме той причины, что несущие их артерии идут по наиболее прямому пути. А по законам механики, тождественным с законами природы, когда несколько предметов стремятся вместе в одну сторону, где нет достаточно места для всех,—а так именно стремятся к мозгу части крови, выходящие из левой полости сердца, — наиболее слабые и наименее подвижные отклоняются более сильными, которые и вступают туда одни».

Представление о существовании в крови esprits animaux возвращает нас к грекам, к Галену, к Везалию в более близкое Декарту время, ибо последний (Везалий), в согласии с учением древних, допускал возможность существования spiritus animalis, двигающегося по нервам и мышцам.

Правда, Декарт всячески пытается материализировать свои «esprits animaux». В письмах к Мерсенну он неоднократно возвращается к этому вопросу (см. письмо от 13 ноября и 25 декабря 1639 года), но, подчеркивая, что это начало не воображаемое («ce n’est pas merveille»), он однако дает весьма смутную схему взаимосвязи между субтильным, тонким веществом (matière subtile) нашего тела и «esprits animaux». Из этой схемы esprits animaux выпирает, как некое начало в крови, действующее при участии субтильной материи. Природа esprits animaux — остается невскрытой.

Принципиальная разница в системах Гарвея и Декарта, таким образом, кроется в решении кардинального вопроса: что является причиной движения крови и сердца?

Вопрос этот содержит в себе глубокий смысл, ибо является частью общего вопроса о причинах животных движений.

Гоббс значительно позже в «Учении о человеке» задается тем же вопросом, формулируя его крайне отчетливо: «Получает ли сердце свое движение от движения крови, или кровь получает свое движение от движения сердца?»

Изумительный анализ этого вопроса у Гоббса по существу сводится к блестящему наступлению на армию тех различных сил и начал в крови, которые в конечном итоге возникли из древнего учения о пневме, и обойти которых не смог даже Декарт.

Доказывая громадную зависимость работы сердца от целого ряда внешних причин (качество атмосферного воздуха, инфекции, закупорка сосудов и т. д.), он приходит к выводу, что работа сердца зависит от нормального количества в крови некоего вещества, поступающего из воздуха.

Гоббсу недоставало химии Лавуазье, но за сто с лишним лет до открытия кислорода он «пневму» свел окончательно до степени вещества. Ибо он говорит о «частицах воздуха» чистого и загрязненного, частицах, подобных «щелочной соли»; частицах, которые, по его выражению, «являются причиной всякого брожения».

«И это никому не должно казаться странным,—говорит Гоббс,—ибо мы видим, что движение крови и сердца прекращается, т.-е. что часто, вследствие вдыхания нездорового воздуха — нездорового вследствие содержащихся в воздухе известных частиц, вредных для жизни, — являются болезнь и смерть, и что, с другой стороны, благодаря другим частицам сохраняются здоровье и жизнь».

Таким образом легкие и воздух, вступающий в них, вовсе не служит, как думал Декарт, для охлаждения крови, а содержит в себе вещество, необходимое для жизнедеятельности организма.

В своих рассуждениях Гоббс вскрывает глубокую взаимную связь между кровью и сердечной мускулатурой, при чем его аргументы о зависимости работы сердца от некоего вещества

чистого воздуха (кислорода), от ядов различных известных ему болезней, от гноя, поступающего в кровь и вызывающего лихорадочное состояние, окончательно подрывали основу учения о специфических началах в крови, а также в сердце. Сердце своим сокращением прогоняет кровь, но нуждается для своей жизнедеятельности в нормальном составе веществ в крови (в частности наличия в ней кислорода).

На изучении и обсуждении вопросов, связанных с кровообращением, заострялось оружие материализма как во Франции, так и в Англии. Учение Гарвея, богатый арсенал его фактов сослужили философам-материалистам в их борьбе исключительно большую услугу. Под напором фактов, добытых Гарвеем, погибали одна за другой различные виды сил.

В ответном письме к Племпиусу от 23 марта 1638 г. Декарт, рассуждая об артериальном пульсе, критикует мнение Галена о существовании особой vis pulsifica, при чем вполне присоединяется к мнению Гарвея о пульсе, пользуясь целиком его же методом доказательства (метод повязки) и его формулировками.

Таким образом, если отбросить своеобразное ядро Декартова учения о кровообращении, учение о теплоте, во всем остальном Декарт целиком принимал учение Гарвея, сумев его использовать в деле реформации материалистической науки.

Его ученик Анри Леруа (Региус) в Утрехте, горячий поклонник учения Гарвея, письмом от 18 августа 1638 г. просит сообщить ему те возражения, которые были сделаны против теории кровообращения Декарта, и ответы на них, которые учитель сделал. Он готовился к борьбе, ибо мы знаем, что примерно через два года в Утрехте, 10 июня 1640 года, Анри Леруа на диспуте защищал учение о кровообращении Гарвея. В условиях Утрехтского университета, мнение которого выражал злейший враг Декарта — схоласт Воэций, этот диспут прошел весьма бурно, ибо в Утрехте галенизм не был изжит и имел своих последователей. На это выступление Анри Леруа особенно реагировал небезынтересный враг гарвеевского учения — Примроз, который в том же году выпустил трактат против тезисов Анри Леруа.

Одновременно были опубликованы и возражения Леруа против Примроза. К сожалению, до нас не дошла переписка Леруа с Декартом целиком, и помимо того нам недоступен целый ряд его

работ, которые дали бы богатейший материал для вскрытия интересных этапов развития учения о кровообращении и борьбы вокруг него. Одно только не подлежит сомнению, что Леруа, «первый вестник» французского механического материализма, в окружении тесного кольца схоластов 2-й четверти XVII века в Утрехте, боролся за материалистическую науку, защищая от жестоких нападок учение о кровообращении так, как дал его Гарвей.

А учение Гарвея, окрепшее в жестоких боях, получало подкрепление в новых открытиях, появившихся по преимуществу после смерти творца этого учения.

Еще при жизни его Marschetis показал связь между артериями и венами, пользуясь методом впрыскивания в сосуды (1652). Мальпиги установил капилляры у лягушки через 3 года после смерти Гарвея, а Вильям Купер установил их у теплокровных (1697).

Наконец, большим подкреплением для учения Гарвея было детальное изучение всасывания хилуса и путь хилусных сосудов. Трудами Азели (1627), Пеке (1641), Рудбека (1650) и Бартолини (1651) было окончательно разрушено представление о кровообразовании из пищи в печени так, как его представлял Гален.

Система лимфатических сосудов была включена в общую схему кровообращения Гарвея как часть целого.

Натиск фактов окончательно разрушил упорство догматиков. Все открытые враги Гарвея постепенно признавали его учение, и уже к 50 годам XVII столетия большинство анатомов приняло схему кровообращения Гарвея.

Это признание далось ценой почти 25-летней напряженной борьбы выдающихся умов XVII века.

Новая наука, одержавшая окончательно победу над наукой средневековья, быстрыми шагами двигалась вперед, воодушевленная идеей окончательного очищения анатомии и физиологии от остатков галенизма. Отдельные частные исследования анатомов (например, открытие бронхиальных веточек Рьюишем) или физиологов (например, работы Галлера) носят в себе печать этого всеобщего воодушевления. Достаточно указать на первые работы Галлера, изучавшего частные функции печени, в противовес старым воззрениям о роли этого органа, показавшего значение его как пищеварительной железы. Даже аргументации

Галлера, утверждающего, что желчь не является отбросом (как думал Гален), носят характер диспута с умирающим уже галенизмом.

Изучая частные функции печени, Галлер разрушал галеновское учение о кровообразовании в печени как бродильном процессе. Жалкие остатки галенизма добивали в начале XVIII века.

Строго научное учение Гарвея легло в основу новой физиологии, дав пищу дальнейшему развитию материалистической науки.

Прямые последователи философских защитников учения Гарвея — Декарта, Гоббса, Леруа — французские материалисты XVIII века приняли от своих учителей это мощное оружие борьбы на идеологическом фронте.

Учение Гарвея, включая не только схему циркуляции, но и анатомию и физиологию сердца и сосудов, послужило отправным пунктом в аргументациях французских материалистов (Ла-Метри, Дидро), боровшихся против внедрения в понимание жизненных процессов различных сверхматериальных сил.

Двадцатилетняя работа английского врача Вильяма Гарвея разрушила представления, скованные на протяжении двух тысяч лет, и осветила путь развития науки и философии на несколько столетий вперед.

Гибелью феодальной общественности и бурным ростом победившей буржуазии XVII столетия наука была поставлена на новую, высшую ступень. История развития материалистической науки — это история борьбы и побед.

И. Орлов

Психология на службе у доллара

(К характеристике американского бихевиоризма)

I

В борьбе за объективную психологию выдвинулось направление американских психологов во главе с Уотсоном. Указанное направление рассматривает психологию, как «науку о поведении организмов», и считает, что изучению должно подлежать лишь соотношение между стимулами, исходящими из среды, и реакциями организмов на эти стимулы. «Сознание», «ощущение» и т. п. или вовсе отрицается бихевиористами, или во всяком случае исключается из рассмотрения.

Учение бихевиоризма вызвало всеобщий интерес; критика старых систем апперцепционной и эмпирической психологии является несомненно сильной стороной бихевиоризма. Интерес к бихевиоризму имеется и у нас в СССР, при чем среди русских психологов есть как противники, так и горячие сторонники бихевиоризма. Как сторонники, так и противники бихевиоризма характеризуют указанное направление в психологии как строго материалистическое и сближают его с направлением русского физиолога Павлова.

Однако, именно это мы и намерены отрицать: действительный материализм Павлова и псевдоматериализм бихевиористов — явления совершенно различных порядков.

В вышедшей недавно книжке тов. А. Р. Лурия [1] бихевиоризм характеризуется как наивный механический материализм. Полностью соглашаясь с удачными критическими замечаниями т. Лурия, относящимися к бихевиоризму, мы в то же время ни

[1] «Современная психология в ее основных направлениях». М. 1928, изд. «Работник Просвещения».

в какой мере не можем согласиться с подобной характеристикой бихевиоризма: во-первых, это вовсе не механический материализм и, во-вторых, во всяком случае не наивный.

Мы со своей стороны характеризовали бы рассматриваемое направление, как ш к о л у ч и с т о г о о п и с а н и я в п с и х о л о г и и. В действительности бихевиоризм представляет собой особый вид позитивизма, своеобразную смесь элементов материализма, агностицизма и начала «принципиальной наблюдаемости».

Для бихевиоризма характерны односторонность и близорукость суждений; однако эта близорукость суждений вовсе не наивна, а, наоборот, предумышленна, нарочита. Последнее объясняется тою функцией, которую выполняет бихевиоризм в капиталистическом обществе Америки.

Всякое идеологическое направление, как известно, служит интересам какого-либо класса, при чем эта связь между научным направлением и классовым интересом может быть в большей или меньшей степени замаскирована. Однако, редко удается найти такое открытое выражение классовой капиталистической сущности, как в данном случае. До очевидности ясной является связь бихевиористов с тэйлоризмом, с капиталистической рационализацией, с «усовершенствованными» приемами эксплоатации рабочей силы. Основная идея бихевиоризма заключается в применении к человеку полностью и без каких-либо существенных изменений тех методов исследования, которые зоопсихологами установлены на животных; при чем эти последние методы и сами по себе, как уже отмечено многими авторами, страдают значительной односторонностью. Исследование «поведения» человека при помощи такого рода методов имеет своею главною целью, как уже сказано, выяснение возможностей эксплоатации рабочей силы. Односторонность и близорукость суждений, возведенные в систему, объясняются «трезвым», «деловым», чисто американским подходом к исследованию «навыков» и вообще «поведения» рабочего. Чисто описательный метод исследования, отрицание или игнорирование сознания у испытуемых содействуют устранению всех вопросов, которые могли бы стать щекотливыми или нежелательными для капиталиста.

Вот типичные примеры исследований, производимых бихевиористами: понижается ли работоспособность организма в сыром, не вентилируемом помещении? Понижается ли работоспособность под влиянием летней жары в городах Соединенных Штатов? Решение вопроса таково: работоспособность понижается при обычном стимулировании организма, но работоспособность вовсе не понижается при повышенном стимулировании. Бихевиористы хорошо усвоили общий прием капиталистической рационализации. Берется для испытаний организм, по возможности наиболее выносливый; испытуемый организм усиленно стимулируется (при чем стимулом является всемогущий доллар); исследуется реакция организма на повышенную «стимуляцию». Полученный результат рассматривается в качестве норм для всех организмов, подвергаемых эксплоатации. Такие понятия, как «сознание», «утомление» и т. п., вовсе отрицаются, как принципиально не наблюдаемые, как «мистические» и «философские» пережитки. Общая задача всех подобных исследований — как выжать из «организма», пользуясь звенящим (или шелестящим) «стимулом», возможно больше работы в возможно короткий срок. Умышленная близорукость суждений при этом бросается в глаза: то, что дало удовлетворительные результаты в короткий срок испытания, должно повести к быстрому изнашиванию и вырождению организмов, будучи введено в постоянную норму. Бихевиористы, как истые американцы, закрывают глаза, не обращают внимания на эту сторону вопроса.

Точно так же проблемы наркотиков, церкви, проституции и т. п. трактуются только как вопросы поведения и исследуются чисто описательным методом.

Диалектический материалист, исследуя вопрос о церкви, в то же время апеллировал бы к сознанию исследуемых «организмов», указал бы на обман, мошенничество, эксплоатацию; это не только не мешало бы, но содействовало бы объективному материалистическому выяснению причин исследуемых явлений, так как вопрос представляет прежде всего социальную проблему. Между тем бихевиорист подходит совершенно иначе. Он вовсе исключает вопросы о смысле явлений, об идеологии, о сознании организмов и только исследует влияние церкви на поведение. Таким образом «прогрессивнейший» джентльмен, неверующий,

100%-й дарвинист, может прийти к выводу, что посещение церкви «организмами» является фактором, благотворно влияющим на «кривую работы». Таким же точно образом могут быть обследованы проституция и все другие язвы капиталистического общества. Во всем этом совершенно ясна капиталистическая тенденция.

Вообще говоря техника, применяемая капиталистическим миром, может и должна быть использована также и пролетариатом; даже тэйлоризм в известных границах и с некоторою осторожностью может быть применен при рационализации труда в СССР. Могут быть использованы и отдельные специальные работы бихевиористов. Их исследования, производимые над животными, представляют несомненный интерес, тем более, что в этих работах точка зрения бихевиоризма редко проводится вполне последовательно. Однако, метод бихевиористов вовсе не может быть использован: он нарочито приспособлен к замазыванию всех социальных проблем, всех щекотливых для капитализма вопросов; он представляет собою прямое выражение капиталистических тенденций в науке.

Единственная сильная сторона бихевиоризма заключается в критике отживших систем психологии. Но, бросая эти отжившие направления в мусорную корзину, мы туда же должны будем бросить и американский бихевиоризм. Психология должна быть объективной наукой, должна изучать поведение, но во всяком случае не методами американского бихевиоризма.

II

Для того, чтобы признать какое-либо течение мысли материалистическим, недостаточно, чтобы это течение мысли признавало объективное существование внешней реальности; одно голое признание существования материи оставляет еще место для агностицизма и позитивизма. [1] Это полностью относится к разбираемому нами направлению американской психологии.

Бихевиоризм, как уже упомянуто, является разновидностью позитивизма, он пользуется почти исключительно методом

[1] См. об этом нашу статью «О диалектической тактике в естествознании» в № 3 «Диалектики в природе».

чистого описания. Верховным руководящим принципом фактически служит пресловутое «начало принципиальной наблюдаемости». Из этого «начала» легко могут быть дедуцированы решительно все особенности бихевиоризма. Между тем вряд ли можно сомневаться в том, что «начало принципиальной наблюдаемости» несовместимо с материализмом и враждебно ему.

То новое, что бихевиоризм внес в психологию, выражается следующей формулой: старая психология говорила — изучай самого себя, тогда как бихевиоризм говорит — изучай своего соседа. Для полной точности следовало бы прибавить: изучай своего соседа, пользуясь исключительно «началом принципиальной наблюдаемости».

Что же мы можем обнаружить у своего соседа, какие принципиально наблюдаемые явления в его организме? Очевидно, только различного рода мускульные движения. Такой вывод действительно делает бихевиоризм. Такие вещи как сознание, ощущение, мышление не являются «принципиально наблюдаемыми», и бихевиоризм приходит к их отрицанию.

«Поскольку при объективном изучении человека,— пишет Уотсон,— бихевиорист не наблюдает ничего такого, что он мог бы назвать сознанием, чувствованием, ощущением, воображением, волей, постольку он больше не считает, что эти термины указывают на подлинные феномены психологии. Он приходит к заключению, что все эти термины могут быть исключены из описания деятельности человека»... [1]

Следуя такому методу, Уотсон фактически сводит психологию, как указывают некоторые авторы, к учению о мускульных сокращениях. В самом деле, никакая другая деятельность организма, кроме сокращения мускулов и секреции желез, не является непосредственно наблюдаемой в строгом смысле этого слова; поэтому ортодоксальные бихевиористы вполне последовательны, когда они ограничивают свою деятельность «чистым описанием» указанных явлений. Американский психолог Фернбергер говорит, характеризуя бихевиоризм: «материалом последовательного бихевиориста собственно являются реакции поперечно-полосатой мускулатуры и желез и их взаимоотношения». [1]

[1] См. статью Уотсона «Бихевиоризм» в Больш. Советск. Энцикл., т. VI.

«Наблюдения над поведением,—говорит Уотсон,—могут быть представлены в форме стимулов (С) и реакций (Р). Простая схема С → Р вполне пригодна в данном случае. Задача психологии поведения является разрешенной в том случае, если известны стимул и реакция».[1]

Под «стимулом» понимается какое-либо изменение в среде, окружающей организм. Совокупность стимулов или изменений в среде носит название «ситуации». К ситуациям, которые рассматриваются бихевиоризмом, относятся также сложные процессы в социальной среде; последние однако трактуются лишь со стороны чистого описания внешних движений. Реакция организмов на стимулы и ситуации выражается, как указано, в деятельности мускулов и желез, каковая тщательно наблюдается и описывается бихевиористами.

Характерной чертой мышления всякого рода позитивистов является ограничение гипотез определенным стилем, по существу условное; позитивисты условливаются считать допустимыми гипотезы одного стиля и недопустимыми—другого стиля. Позитивисты весьма скептически высказываются об явлениях, «принципиально не наблюдаемых»; но этот скептицизм в действительности служит только прикрытием, только маской для самого настоящего догматизма. У бихевиористов мы находим все существенные черты позитивизма, находим также и догматизм под маской скептицизма.

Как быть, если организм в ответ на изменение ситуации не производит видимых мускульных движений? Бихевиорист прибегает к гипотезам, но к гипотезам, допускаемым «началом принципиальной наблюдаемости». Правда, он не допустит такой «не наблюдаемой» вещи как «сознание», но охотно допустит скрытые сокращения мускулов. Если вы спросите мнение бихевиориста о мышлении, то он ответит, что мышление есть не что иное, как скрытая (речевая) деятельность мускулов гортани.

Бихевиористы подчеркивают, что метод психологии должен быть аналогичен методу естествознания, и при этом метод естествознания, по их мнению, сводится к наблюдению движений и к описанию их. [1]

---

[1] «Б. С. Э.», том VI.

«Явления поведения могу быть наблюдаемы точно так же, как объекты других естественных наук. В психологии поведения могут быть использованы те же общие методы, которыми пользуются в естественных науках»,—говорит Уотсон.

Аналогично рассуждает другой правоверный представитель бихевиоризма — Уэйс: «Уравнения, построенные в сантиметро-секундных единицах, которыми теперь выражают причинную связь между скоплениями электронов-протонов, должны быть распространены так, чтобы включить такие единицы поведения, как складывание букв, послушание, хождение в церковь, война (а также, очевидно, интервенция, грабеж колоний и проч. *И. О.*) или обыкновенный разговор, те индивидуально-социальные деятельности, которые устанавливают положение индивида в общественной организации».[1]

И далее: «человеческое поведение сводится к различным группировкам электронов-протонов и к движениям, возникающим при замене одной группировки другою». [2]

Уэйс предлагает изучать поведение человека «на основе физического монизма». Это, однако, не должно никого вводить в заблуждение. Подобного рода «физический монизм» имеет мало общего с материализмом. Просто надо полагать, что в 1924 году Уэйсу не было известно, что сторонники «начала принципиальной наблюдаемости» в физике склонны отрицать общепринятое в науке понятие причинной связи.

Уотсон следующим образом разграничивает предмет физиологии и психологии. Физиология занимается исследованием функций отдельных, обособленных органов. «Для целей экспериментальных и показательных сердце, печень, легкие, кровообращение, дыхание и другие органы выделяются, как если бы они функционировали в изолированном состоянии. Извлекаются мускульно-нервные препараты, и изучаются их свойства; так же производятся эксперименты над железами и их функциями». Между тем задача психолога, согласно Уотсону, начинается «только с того момента, как физиолог вновь соберет вместе все отдельные органы и представит нам целое (человека)».[3]

---

[1] A. Weiss, Behaviorism and behavior». «Psychol. Review», 1924.
[2] Там же.
[3] Уотсон, Психология как наука о поведении, 17 стр.

Таким образом, предметом психологии, согласно Уотсону, является исследование поведения как целого. Однако многие авторы отметили как раз аналитический характер работ бихевиористов, отметили неспособность бихевиоризма с его методом чистого описания дать характеристику поведения как целого. Бихевиоризм рассматривает поведение, как цикл ответных реакций на стимулы. Наблюдать такие ответные реакции можно только по частям, строго придерживаясь того, что можно описать и измерить. Допустим, что бихевиорист будет знать направление и скорость движений каждого органа, секреции каждой железы, являющихся реакциями на каждый данный стимул; в результате все же получится только конгломерат отдельных частностей, но никак не понятие о поведении, как о целом.

Согласно справедливому замечанию тов. А. Р. Лурия «бихевиорист перечисляет нам отдельные виды поведения, принципиально отдельные и не связанные друг с другом. Рядом с поведением, имеющим характер наслаждения или страха, здесь стоят чихание и отрыжка; рядом с пищевым реакциями — рефлекс Бабинского; рядом с голосовыми реакциями — смех или эрекция penis’а. Где же тот основной принцип, который дает нам возможность понять организованную систему человеческого поведения во всем своеобразии его отдельных форм? Очевидно, он здесь отсутствует, и это не случайно».[1]

III

В русской психологической литературе последовательным сторонником бихевиоризма является тов. В. М. Боровский. Из многочисленных выступлений т. Боровского, пропагандирующего бихевиоризм, рассмотрим одно, как наиболее показательное, а именно статью «Головной мозг и поведение»,[2] содержащую критику физиологов Павлова и Введенского. Указанная статья является наиболее показательной именно потому, что все утверждения, содержащиеся в ней, могут быть выведены из «начала принципиальной наблюдаемости».

---

[1] А. Р. Лурия, Современная психология в ее основных направлениях, стр. 33.

[2] «Вестн. Комм. Акад.», кн. 23.

Рассмотрим, как бихевиористы относятся к работам Павлова. Уотсон высоко ценит работы Павлова; тем не менее он как бы умышленно видит в них только то, что отвечает принципу чистого описания, и отбрасывает все остальное. Работы Павлова, с точки зрения Уотсона, не относятся к изучению поведения; Павлов изучает лишь «факторы, нарушающие деятельность околоушной железы».[1]

По мнению Уотсона, функции слюнной железы являются предметом изучения в работах Павлова с условными рефлексами. Бихевиоризм признает только чисто описательную, фактическую сторону работ Павлова. Та мысль, что, «считая капельки слюны», можно изучать не функции слюнной железы, но функции головного мозга, высшую нервную деятельность как важнейший фактор поведения,— абсолютно чужда и принципиально неприемлема для бихевиоризма. Пусть для определения реакции некоторой жидкости в нее опускается лакмусовая бумажка; что сказали бы мы о человеке, который стал бы утверждать, что предметом изучения является только перемена цвета лакмусовой бумажки? Между тем именно такова принципиальная позиция бихевиоризма. Павлов, по их мнению, изучает не общую деятельность, но частный орган; его работы не имеют отношения к изучению поведения.

Таким образом, иногда высказываемое сближение Павлова с бихевиористами не имеет никаких оснований; Павлов — птица совсем другого полета, нежели американские бихевиористы. Материализм Павлова подлинный; его метод хотя и носит в известном отношении односторонний характер, но тем не менее никак не укладывается в позитивистские схемы. Между тем иная точка зрения для бихевиористов невозможна; «начало принципиальной наблюдаемости» допускает лишь двоякого рода гипотезы: о сокращении мускулов и о секреции желез; высшая нервная деятельность, как и сознание, относится к числу принципиально не наблюдаемых вещей. Указанными соображениями всецело определяется позиция т. Боровского.

Прежде всего т. Боровскому не нравится, что работы Павлова содержат конструктивные гипотетические элементы; он предлагает отделить «золото фактов» в работах павловской

---

[1] Уотсон, Психология как наука о поведении, стр. 302.

школы от конструктивных элементов, т.-е. попросту отбросить все то, что не содержит «чистого описания».

«Только зная, что в самом деле выполняет головной мозг, можно отбросить все то, что в самом деле ему приписывается... Необходимо выяснить, что в имеющихся у нас представлениях о работе головного мозга основано на научно проверенных фактах, а что является гипотетическими к ним добавлениями.[1]

«Золото фактов» бихевиоризма нам уже знакомо: это не что иное, как протокольное описание мускульных сокращений и подсчитывание капелек слюны. «Принципиально неправильно объяснять» поведение, исходя из гипотетических процессов в мозгу,— говорит т. Боровский.[2] Это заявление также вполне понятно: «поведение» подлежит протокольному описанию, и объяснять его (согласно принципам бихевиоризма) принципиально недопустимо.[3] Но что же в «самом деле» выполняет головной мозг? Мы заранее можем сказать, что т. Боровский будет по возможности уменьшать значение такой «гипотетической», «не наблюдаемой» деятельности, как деятельность мозга.

Согласно Павлову, например, высшая нервная деятельность — это прежде всего рецепторная деятельность. Все рецепторные аппараты своими окончаниями заходят глубоко в полушария мозга, при чем функция больших полушарий заключается преимущественно в анализе внешних раздражений. Но эта концепция Павлова, подтверждаемая колоссальным фактическим материалом, не отвечает тем не менее принципу «чистого описания». Этого достаточно, чтобы т. Боровский высказался против. С его точки зрения рецепторы — периферические и только периферические органы, равно как и эффекторы; функция мозга, допускаемая т. Боровским,—это только замыкание дуги между рецептором и эффектором. Всякие представления об «очагах возбуждения в мозгу», о «мозговых схемах» и «мозговых механизмах» объявляются мистическими на том основании, что они не отвечают «началу принципиальной наблюдаемости». Но никак нельзя выдвигать на первый план,— говорит

[1] «Вестн. Комм. Акад.», кн. 23, стр. 231.

[2] Там же, стр. 242.

[3] Впрочем, как увидим далее, бихевиоризм допускает объяснение видимой отсрочки реакций посредством скрытых мускульных движений.

т. Боровский,— работу головного мозга. Вполне правы те авторы, которые считают такое преувеличение роли центральных процессов «ипостазированием нервной системы», пережитком мистических настроений. Вместо души, которая где-то сидела в теле и его приводила в движение, вместо сознания, которое, как imperium in imperio, извне руководило организмом, такая же по существу роль теперь приписывается головному мозгу, или его большим полушариям, или коре больших полушарий. Так же, как прежде «душа», так теперь головной мозг управляет поведением; в нем происходят какие-то автономные процессы, от которых зависит поведение; реакции организма и объясняются «при помощи представления об очагах возбуждения» в головном мозге. В действительности же не может быть никакого центрального процесса, если нет эффекторного, если вся цепь не замкнута, если импульс от рецептора не дошел до эффектора. Кто себе представляет, что он при помощи «мозговых схем» и мозговых «механизмов» может объяснить поведение организма, на самом деле отдает дань скрытым мистическим тенденциям».[1]

Павлов на основании огромного опытного материала утверждает, что все усложнение деятельности высших организмов заключается преимущественно в деятельности мозговых рецепторных клеток, тогда как устройство эффекторов значительно проще, нежели строение рецепторов. Т. Боровский не располагает таким опытным материалом, как Павлов, но тем не менее утверждает прямо противоположное. Из трех родов деятельности—рецепторной, центральной и эффекторной—т. Боровский признает последнюю наиболее сложной и наиболее важной, что, конечно, объясняется тем, что именно эффекторная деятельность допускает непосредственное наблюдение и описание.

К сожалению, т. Боровский не ограничивается развитием своей точки зрения, но в подтверждение правоты своих утверждений пытается ссылаться на Энгельса. При этом приходится удивляться той смелости, с которой т. Боровский предпринимает операцию истолкования Энгельса в духе бихевиоризма.

---

[1] Там же, стр. 229.

Т. Боровский ссылается на статью «Роль труда в процессе очеловечения обезьяны» в «Диалектике Природы» Энгельса.[1] Энгельс, якобы, разделяет тот взгляд, что эффекторная деятельность является более сложной и более важной, нежели деятельность центральная.

Труд человека, согласно Боровскому, производится на периферии его эффекторами—руками и речевыми органами; работа эффекторов имеет ведущий характер, она приводит прежде всего к усложнению строения самих эффекторов, а затем и к соответственному усложнению центрального и рецепторного аппаратов.

Однако, взгляды Энгельса совершенно иные; Энгельс, говоря о труде, не разделяет центральную и периферическую деятельность. В указанной статье Энгельса содержатся места, убийственные для точки зрения т. Боровского.

«Но именно тут-то и обнаруживается, как велико расстояние между неразвитой рукой даже наиболее подобных человеку обезьян и усовершенствованной трудом сотен тысячелетий человеческой рукой. Число и общее расположение костей и мускулов одинаковы у обоих, и тем не менее даже рука первобытнейшего дикаря способна выполнить сотни работ, недоступных никакой обезьяне».[2]

Усовершенствование руки трудом сотен тысячелетий мыслится Энгельсом именно как усовершенствование центрального аппарата, управляющего рукой, в то время как число и общее расположение костей и мускулов изменяются сравнительно мало. Между тем, согласно т. Боровскому, следовало бы ожидать именно колоссального анатомического изменения руки. Вопреки утверждениям т. Боровского, Энгельс повсюду выдвигает на первый план именно центральную деятельность.

«Орлиный глаз видит значительно дальше человеческого глаза, но человеческий глаз замечает в вещах значительно больше, чем глаз орла. Собака обладает значительно более тонким обонянием, чем человек, но она не различает и сотой доли тех запахов, которые для человека являются известными признаками различных вещей». [3]

---

[1] Архив К. Маркса и Ф. Энгельса, кн. II.

[2] Архив М. и Э., кн. II, стр. 91.

[3] Там же, стр. 95.

«Сначала труд, а затем и рядом с ним членораздельная речь явились самыми главными стимулами, под влиянием которых мозг обезьян мог постепенно превратиться в человеческий мозг, который, при всем сходстве в основной структуре, превосходит первый величиной и совершенством. С развитием же мозга шло параллельно развитие его ближайших орудий — органов чувств».[1]

Замечательная статья Энгельса производит впечатление полной свежести и современности, и несомненно, что она не имеет ничего общего со взглядами бихевиоризма. Энгельс — защитник философского мышления, внесения теоретических конструкций в эмпирический материал, противник «ползучего эмпиризма»; он несомненно отнесся бы резко враждебно к «чистому описанию» бихевиористов. О каком совпадении материализма Энгельса с теориями бихевиористов можно говорить, когда уже простая фраза «мозг есть орган мышления» выводит из равновесия каждого правоверного бихевиориста?

IV

Для того, чтобы проследить до конца, к каким выводам приводит «начало принципиальной наблюдаемости», рассмотрим, как разрешается бихевиоризмом проблема мышления; рассуждения бихевиористов по этому пункту чрезвычайно любопытны и показательны. Основная установка такова: мышление есть мускульная деятельность или, если угодно, субъективная сторона мускульной деятельности. Здесь опять-таки чрезвычайно выпукло выступает основная черта позитивизма: догматизм под маской скептицизма.

Мыслительные процессы и ощущения, согласно Уэйсу, «должны быть движениями и иметь определенную сенсорно-моторную структуру».[2]

Аналогичным образом высказывается и Уотсон. «Другие рассматривали мыслительные процессы, как коррелят деятельности мозговой коры (обычное допущение). Они предполагают, что имеется нечто такое, чего толком никто не знает, и что может

[1] Там же, стр. 93.

[2] Отсюда также вытекает утверждение т. Боровского в рассмотренной нами статье, что сознанием сопровождается только деятельность эффекторов.

происходить как-будто при полном отсутствии мускульной деятельности. Если наш взгляд правилен, то это — составная часть каждого приспособительного процесса. Оно (т.-е. мышление. *И. О.*) по существу ничем не отличается от игры в теннис, плавания или любой другой открытой деятельности за исключением того, что оно скрыто от обыкновенного наблюдения и более сложно и в то же время более сокращенно, поскольку это касается частей». [1]

Мускульная деятельность, к которой сводится, согласно бихевиоризму, объективная сторона мышления,— это речевая деятельность; речь может быть явной или скрытой, но к ней, к речевым реакциям, т.-е. к соответствующим движениям языка и гортани, и сводятся бихевиористами различного рода мыслительные процессы.

Бихевиористы исходят из фактов, установленных уже давно, что при наблюдении над размышляющим человеком иногда удается констатировать небольшие движения речевого аппарата. При этом, однако, возникает вопрос, являются ли подобные речевые движения только результатом процессов, происходящих в мозгу, некоторым побочным, сопровождающим явлением, или же они-то и представляют существенную, объективную сторону того, что мы называем мышлением. Первую возможность бихевиористы, конечно, a priori и принципиально отрицают и останавливаются на втором, с их точки зрения единственно возможном объяснении. На указанных скрытых движениях гортани основывается объяснение принципиального различия поведения человека от поведения животных.

Исследуя поведение животных, психологи находят целый ряд навыков, иногда весьма сложных, при помощи которых животное разрешает те или иные задачи и приспособляется к окружающей среде. Объяснить поведение животного — это значит объяснить происхождение различных навыков, процесс приобретения навыков животным. Процесс приобретения новых навыков подвергался экспериментальному исследованию. Эксперименты носили преимущественно следующий характер: животное для получения корма должно было разрешить некоторую задачу— пройти через лабиринт, открыть клетку, закрытую особым

[1] «Психология как наука о поведении», стр. 295.

образом, внутри которой помещался корм, и т. п. Животное много раз подряд должно было разрешать одну и ту же задачу. При этом отмечались всякий раз время, потребное животному для разрешения задачи, и характер движений животного. Опыты заканчивались тогда, когда животное приобретало навык, кратчайшим путем приводящий к цели.

Бихевиористы следующим образом истолковывают результаты всех подобных опытов: поведение животных механично; ни о каком участии интеллекта в процессе приобретения навыков не может быть и речи. Поставленное перед необходимостью разрешения какой-нибудь задачи животное совершает ряд беспорядочных, «случайных» движений, которые являются незаконченными попытками достижения цели. «Случайно» некоторое движение приводит к цели; это движение сопровождается удовольствием: животное получает корм. При последующих разрешениях задачи животным наблюдается следующее явление: удачные движения, приводящие к цели и сопровождаемые удовольствием, постепенно закрепляются и повторяются чаще других. Движения, не приводящие к цели, постепенно затормаживаются. В результате образуется новый навык, происхождение которого вполне механично.

Многие авторы приводили серьезные возражения против такого толкования опытов бихевиористами, отмечая его односторонность. Однако на этом вопросе мы здесь останавливаться не будем. Важно то, что происхождение всевозможных навыков в поведении животных, от простых до наиболее сложных, бихевиористы объясняют процессом закрепления случайно удавшихся движений, не видя в этих навыках ничего другого. Та же точка зрения применяется и к человеку. Принципиальное отличие, допускаемое бихевиористами, заключается в том, что беспорядочные, случайные движения, процессы случайной удачи и закрепления удачных реакций переносятся у человека в гортань. Открытые движения всего тела у человека замещаются скрытыми, незаметными движениями гортани. Весь процесс подвергается значительному сокращению в смысле замещения больших движений малыми, но в основном сохраняет характер того процесса, посредством которого приобретаются навыки в животном царстве. Процесс пробующих, «экспериментирующих»

движений в гортани есть скрытый речевой процесс; он представляет собою, согласно разбираемой теории, объективную сторону того, что называют мышлением.

Бихевиористы различают гортанные движения и гортанные навыки от речевых навыков. Движения мускулов гортани становятся речевыми движениями только после того, как произошел процесс замещения открытых телесных движений движениями гортани.

Уотсон следующим образом описывает процесс приобретения ребенком речевых навыков.

«Попробуем дать несколько гипотетическую иллюстрацию того способа, каким складываются подлинные речевые навыки. Предположим, что по какой-то причине игрушки ребенка отложены в сторону и прикрыты. Что он делает в таком положении? По существу то же самое, что делает животное, когда оно голодно. Ребенок начинает проделывать общие беспокойные движения, среди которых имеются движения речевых органов, что видно из того, что он издает «бесцельные» голосовые звуки. Строение его горла на этой стадии роста имеет такой характер, что один особый звук проявляется часто (пусть это будет «тата» в целях иллюстрации). Он начинает издавать этот звук, пока снует во все стороны. Няня, зная выбор игрушек ребенка и ту одну, с которой он играет чаще других, угадывает, что он ищет старую тряпичную куклу. Она отыскивает ее, вручает ему и говорит: «вот твоя тата». Повторяйте этот процесс достаточно долго, «тата» всегда будет применяться к тряпичной кукле и всегда будет говориться в тех случаях, когда ищется кукла. Этот процесс, конечно, снова и снова повторяется в течение дня. Слово связывается с актом искания куклы. Таким способом образуются детские слова как первый истинный род речевой организации».[1]

Процесс усвоения слов приводит, как указывает Уотсон, к следующему результату: если раньше ребенок тянулся к предметам, пытался хватать, искал их, совершая при этом массу телесных движений, то теперь он ограничивается произнесением слов, при чем взрослые вручают ему те вещи, которые он хочет.

---

[1] «Психология как наука о поведении», стр. 290.

Это и есть процесс — или начало процесса — замещения открытых телесных движений движениями гортани. Устанавливается ряд функциональных связей между зрением, осязанием, мускулами рук, ног и т. д. с одной стороны и горлом, мускулами гортани—с другой. Параллельно указанному процессу идет процесс замещения открытых движений гортани скрытыми движениями, громкой, открытой речи — скрытой речью или мышлением.

Впрочем бихевиористы не без колебания пришли к допущению скрытых движений. Перед ними возникал вопрос: может ли сторонник психологии поведения допускать наличие процесса мышления, если он не в состоянии наблюдать его непосредственно? Некоторые авторы утверждали, что психологу поведения ничего неизвестно относительно существования таких процессов, как мышление. На это Уотсон отвечает, что психолог поведения должен пользоваться логикой и умозаключать о существовании скрытых процессов. Однако мы ошиблись бы, если бы предположили, что Уотсон, «пользуясь логикой», допускает существование интеллектуальных процессов и их материального субстрата — процессов в коре полушарий мозга. В согласии с основной тенденцией бихевиоризма, Уотсон допускает только незаметные сокращения мускулов там, где нет налицо заметных сокращений мускулов.

«В тех случаях, когда ответ на стимул запаздывает, но появляется, в конце-концов, в форме речевого или иного поведения, можно с уверенностью заключить, что ему предшествует некий процесс, который, по существу, ничем не отличается от процесса, сопровождающего видимую реакцию субъекта».[1]

Итак, «речевое поведение» и «скрытые речевые навыки» разрешают проблему мышления с точки зрения бихевиоризма. Бихевиоризм дает формулу: «мышление есть скрытая речь».

«Если бы мы изучили вполне деятельность речевых механизмов (скрытых речевых навыков), мы изучили бы мышление».[2]

Посмотрим, однако, насколько такое решение вопроса обосновано.

[1] Там же, стр. 299.

[2] В. М. Боровский, О проблеме мышления в психологии поведения,— сборн. «Проблемы современной психологии», 1926, стр. 148.

Прежде всего необходимо отметить, что вопрос о соотношении речи и мышления у бихевиористов не имеет ничего общего с обычной постановкой этого вопроса. Формула «мышление есть скрытая речь», как известно, является спорной; она приемлема для одних авторов и неприемлема для других. Однако, в обычной постановке этого вопроса «речи» приписываются известные связность, смысл, структура; речь не рассматривается, как простая совокупность слов и т. д. Одним словом, речи в этом случае приписываются определенные свойства интеллектуального процесса, который и сам по себе аналогичен мышлению. Совсем в другой плоскости ставится вопрос бихевиористами: «скрытая речь» здесь означает более или менее беспорядочные движения гортани, приводящие к закреплению некоторых движений, в свою очередь служащих заместителями некоторых видимых телесных движений. Выражение «мышление есть скрытая речь» приобретает в связи с этим особый специфический смысл.

Каким образом «экспериментирование» посредством скрытых речевых движений может привести к разрешению задачи мышления, т.-е. каким образом беспокойные и беспорядочные сокращения мускулов гортани могут дать в конце-концов результаты, оказывающиеся пригодными на практике? Бихевиористы никогда не давали сколько-нибудь удовлетворительного ответа на этот вопрос.

«Речевое экспериментирование» рассматривается как тот способ, посредством которого человек приспособляется к изменению ситуации. Речевые движения продолжаются до тех пор, покуда существует внутренний стимул для беспокойного поведения; под влиянием речевых реакций этот стимул угасает.

Крыса, которой удается открыть ящик, может поедать неперевариму или отравленную пищу или пищу с недостаточным содержанием витаминов, — но, тем не менее, она разрешила задачу, ибо голодные стимулы со стороны желудка прекратились. Так же обстоит дело и со словесными заключениями и суждениями человека. Приспособление можно считать законченным, задачу — разрешенной, как только появляется словесная (или другая) реакция, которая вызывает угасание внутренних органических стимулов, побуждающих индивида к дальнейшей деятельности».[1]

---

[1] Уотсон, Психология как наука о поведении, стр. 297.

Реакция, приводящая к угасанию внутренних стимулов, может в известном смысле рассматриваться как решение задачи,— это понятно. Но почему эта самая реакция является в то же время практически пригодной для приспособления к внешнему миру? Каким образом могут быть согласованы эти два момента, в то время как процесс «экспериментирования» не выходит за пределы скрытых внутренних движений? Здесь бихевиоризм ответа не дает. Значение речевых движений, согласно бихевиористам, заключается в том, что они замещают общетелесные движения. Но если какая-либо проблема мышления абсолютно неразрешима посредством «открытых экспериментирующих телесных движений», т. - е. посредством беспорядочных движений рук, ног и проч., то мы должны будем признать, что такая проблема неразрешима и посредством речевых движений, если мы признаем все остальные посылки бихевиоризма.

Т. Боровский считает, как мы видели, «принципиально неправильным» объяснять поведение процессами в мозгу; но в то же время он считает вполне правильным объяснять поведение посредством допущения скрытых речевых реакций такого рода: испытуемый, «может быть, сказал сам себе: «надо смотреть в оба», или «надо показаться не хуже других», и т. п.»[1] Если «сказал сам себе» — значит скрытая речевая реакция налицо; если есть речевая реакция,—значит все в порядке, поведение объяснено. Таковы методы бихевиоризма.

Теперь подойдем к вопросу с другой стороны. Можно ли утверждать, что определенному мыслительному акту объективно соответствуют определенные скрытые движения речевого аппарата?

С таким утверждением дело обстоит довольно плачевно В этом отношении интересны эксперименты Лэшли. Последнему удалось показать при помощи чувствительного аппарата, записывающего движения языка в двух направлениях, что повторение фраз шопотом оставляло на закопченном барабане след во всем, кроме амплитуды, подобный тому, который получался в тех случаях, когда он испытуемому предписывал думать о том же, не производя при этом, однако, никаких явных

---

[1] В. М. Боровский. Введение в сравнительную психологию стр. 191.

движений. Но, с другой стороны, если экспериментатор поручал испытуемому другую работу и спустя некоторое время просил его вновь подумать о прежней фразе, то между обеими кривыми не наблюдалось никакого соответствия.

Уотсон замечает по этому поводу, что мы в состоянии произносить слово или думать о нем, применяя различнейшие комбинации мышц. Но что в таком случае остается от утверждения, что знание во всех деталях движений речевого аппарата есть знание самого мышления? Мы видим, наоборот, что детали движений оказываются побочной и не существенной стороной процесса, и что самое точное описание речевых движений, как движений мускулов, ни на один шаг не приближает к пониманию мышления. Наконец, на каком основании, наблюдая при помощи чувствительных аппаратов скрытые движения гортани, бихевиористы могут утверждать, что это именно речевые движения? Иными словами, чем может быть обосновано утверждение, что наблюдаемые движения замещают какие-то другие, не наблюдаемые движения? Здесь также нет и намека на удовлетворительный ответ. Явно бьет в глаза спекулятивный характер всех подобных конструкций, и вполне правы те авторы, которые утверждают, что бихевиористы сначала констатируют процессы мышления обычным интроспективным способом и только после этого подбирают подходящие речевые движения, игнорируя первоначальный метод.

Итак, мы показали, что построения бихевиоризма не есть то, за что их выдают их авторы, т.-е. вовсе не представляют непосредственного выражения фактов, но являются спекулятивными построениями, в основе которых лежит абстрактная идея «принципиальной наблюдаемости». Мы не знаем, согласятся ли с последним утверждением бихевиористы; как указывает Энгельс, специалисты в науке часто не сознают тех философских предпосылок, которые лежат в основе их теорий; но во всяком случае все особенности бихевиоризма могут быть выведены из указанного принципа. В результате мы можем сказать, что бихевиоризм помимо своей воли дает следующий ценный результат: он показывает, что «начало принципиальной наблюдаемости», будучи положено в основу метода и последовательно проводимо, приводит к абсурду.

Однако мы должны пойти и дальше. Всякая научная система, основанная на определенных философских предпосылках, строится в интересах определенного класса. Это всецело справедливо и в отношении бихевиоризма: стопроцентный американизм в теории, он является таковым и в своей практике. Бихевиоризм ставит себе широкие практические задачи. Он хочет предсказывать поведение людей, хочет направлять поведение индивидов и общественных групп; он хочет изучать меры общественного воздействия и рационально применять их. Одним словом, бихевиоризм «полагает стать лабораторией общества».[1]

Мы уже указывали на тесную связь бихевиоризма с тэйлоризмом и капиталистической рационализацией. После того как техническая и машинная стороны промышленности были разработаны до тончайших деталей, техника обратилась к тщательному изучению человеческого материала. Организм рабочего всесторонне изучается со специальной целью — выжать из этого организма все, что только возможно, и сделать это в наиболее короткий срок. Бихевиоризм на практике деятельно помогает капиталу в разрешении указанной задачи. «Начало принципиальной наблюдаемости» и вся вообще методологическая установка бихевиоризма имеют значение шор, надеваемых на глаза и необходимых для психолога-дельца для того, чтобы не замечать классовой борьбы и не отвлекаться от разрешения своих специальных заданий. Приведем несколько образцов работ бихевиористов, о которых уже было вкратце упомянуто в начале настоящей статьи.

Уотсон утверждает, что «утомляемость — понятие бесполезное для психологии», и предлагает вместо изучения утомляемости изучать «кривую работы». Уотсон следующим образом характеризует задачи психолога при изучении той или иной функции рабочего.

«При кладке кирпича, например, мы можем со всею желательной нам тщательностью описать род кирпичей, которые кладет каменщик, род цемента, который он употребляет, род постройки, которую он возводит, как далеко ему приходится наклоняться за кирпичом или за цементом, каково его семейное

[1] См. статью Уотсона «Бихевиоризм» в Больш. Советск. Энц., т. VI.

положение, жалованье, которое он получает, и тому подобные условия. После того как мы описали исследуемую функцию, условия, окружающие работника, и метод измерения функции, нам следовало бы затем описать, какая производительность была принята за норму, и как она была получена, и затем установить влияние, которое различные действующие факторы оказали на количество и качество работы. Таким образом положение при изучении человеческих функций ничем не отличается от того, которое мы имели бы, изучая деятельность животных».[1]

Так как капиталиста интересуют только изучение функции работника и кривая работы, и не интересует вопрос, как отражается на организме работника эта «кривая», то и психолог интересуется тем же самым. Правда, Уотсон оговаривается: «Совершенно другая, но тоже ценная задача—время от времени определять состояние работника. Например, после четырех часов у него, может быть, появились головокружение, тошнота или головная боль». Такие оговорки, однако, ничего изменить не могут, поскольку вторая задача рассматривается как отдельная и побочная задача; она может заинтересовать, но может и не заинтересовать психолога в зависимости от поставленных ему заданий.

Бихевиористы пришли к выводу, что плохое проветривание рабочих помещений отнюдь не влияет на кривую работы; что в переполненных, сырых или жарких помещениях, что холодной зимой и в летнюю жару можно получить от испытуемых организмов одинаковое количество работы, и что недостаток воздуха может быть компенсирован повышением «стимуляции», т.-е. заработка. Торндайк следующим образом подводит итого работе комиссии штата Нью-Йорк по изучению вентиляции: «При применявшихся нами видах работы и длинах периодов мы нашли, что когда индивидуум непременно должен сделать все, что он только может, то он действительно исполняет все, столько же и так же хорошо и так же быстро совершенствуется в условиях жаркого, сырого, испорченного и не меняющегося воздуха, как и в наилучших условиях».

Другая работница той же комиссии — мисс Стэкер приходит к следующим выводам:

[1] «Психология как наука о поведении», стр. 316.

«Во всех этих тестах среднее усовершенствование, начиная с первого вышеописанного, а также среднее усовершенствование от первой пробы до последней за каждый отдельный день, не показывало достоверной разницы, т.-е. при этих тестах нервного и двигательного контроля, а также при тестах на интеллектуальность мы не могли установить влияния чрезмерной сухости в продолжение двухнедельного испытания или в продолжение одного рабочего дня».[1]

Приведенные выводы будут нам совершенно понятны, если мы примем во внимание те условия, при которых производились подобные испытания. «Объективный» метод принципиально игнорирует внутреннее состояние работника. К испытуемым применяется усиленная стимуляция в виде премий. Испытания производятся в течение достаточно короткого срока для того, чтобы хроническое утомление и изнашивание организма не успели отразиться на кривой работы. Между тем результаты, полученные психологами, обобщаются на всех работниках, на неопределенно долгий срок. Таким же точно образом «доказывается», что какие угодно шум и суета в рабочем помещении не влияют на кривую работы.

Разрабатывается также вопрос о влиянии стимулирующих эмоций на кривую работы.

«Одна из самых больших трудностей, — говорит Уотсон, — в обычной деятельности повседневной жизни, это тот факт, что стимулирующая ценность любого побуждения скоро теряет свою способность возбуждать эмоцию. Тогда приходится изменять побуждение. Многие коммерческие предприятия признают, что их способы предлагать добавочную стимуляцию вызывают только временное повышение выработки. Теперь делаются попытки с лучшими результатами ввести участие в прибылях, частичное совладение предприятием и групповое страхование, которое теряется, если рабочий уходит».[2]

Приведенных примеров, мы полагаем, достаточно для того, чтобы классовая сущность бихевиоризма сделалась совершенно ясной.

---

[1] Цитаты взяты из книги Уотсона.
[2] Там же, стр. 350.

С. С. Перов

Диалектика в биохимии

> «Она (современная физика) идет к единственно верному методу и единственно верной философии естествознания не прямо, а зигзагами, не сознательно, а стихийно, не видя ясно своей «конечной цели», а приближаясь к ней ощупью, шатаясь, иногда даже задом. Современная физика (а теперь все естествознание. С. П.) лежит в родах. Она рожает диалектический материализм. Роды болезненные».
>
> (Л е н и н. Материализм и эмпириокритицизм).

> «Революция, к которой теоретическое естествознание вынуждается простой необходимостью систематизировать накопившиеся массы чисто эмпирических открытий, — эта революция такова, что она должна привести к признанию диалектического характера естественных процессов даже самого упрямого эмпирика».
>
> (Э н г е л ь с. Анти-Дюринг).

Лет через пятьдесят историк естествознания с похвалой отзовется о попытке Тимирязевского Института впервые в СССР проследить диалектические законы в природе, доказывая наличие их и экспериментом и методологическими соображениями. Он же отметит и ту остроту борьбы, несомненно опирающейся на классовые противоречия, которую пришлось выдержать тем немногим пионерам, которые сочли своей обязанностью перед пролетариатом, победившим в СССР, борющимся и побеждающим в остальном мире, твердо и решительно поставить этот вопрос, не боясь упреков в метафизике со стороны явных идеалистов за признание материи, как объективной реальности, и упреков за «механистичность», т.-е. тоже

за материалистичность взглядов со стороны сползающих в идеализм «ортодоксальных диалектиков».

Двусторонняя травля, даже в условиях советского строя, диктатуры пролетариата, указывает, как болезненны роды диалектического материализма, особенно в области биологии, надежнейшего пристанища всякой метафизики и витализма.

Первая попытка дать диалектическое отображение биологии была сделана Б. М. Козо-Полянским, который в своей книжке «Диалектика в биологии» пробовал отыскать диалектические моменты в дарвинизме, при чем ими он считал наличие скачков, как формы движения, противоречия, как фактора движения, и наличие триады, как ритма движения. Попытка его несомненно успешна, но он отыскал лишь моменты, и ими далеко не исчерпывается вся диалектика в биологии. Задача найти ее в биологии непомерна не только одному человеку, но даже и целому коллективу и потребует ряда лет сложной, напряженной и, главное, плановой работы, ибо правильно говорит Энгельс: «Не только сфера, которую приходится исследовать, почти необъятна, но само естествознание переживает еще здесь такой грандиозный процесс преобразования, что за ним вряд ли мог бы уследить даже тот, кто располагает для этого всем своим свободным временем».

С другой стороны — диалектика не должна быть и суммой примеров. А должна давать частное в общей связи, развитие — как единство противоположностей.

Все это создает чрезвычайные препятствия нахождению диалектических законов в биологии и склоняет многих «философов» к простому декретированию их.

Не даром Энгельс в известном своем письме к Марксу (30 мая 1873 г.) говорит, перечислив возможности диалектического истолкования ряда наук, по поводу биологии так:

«Организм,— здесь я пока не пускаюсь ни в какую диалектику»; и ему аккомпанирует К. Шорлемер припиской: «Я тоже не пускаюсь».

В чем же дело? Почему Энгельс, стоявший на уровне современной ему науки, так осторожно говорил о биологии? Ему была прекрасно известна эволюционная теория Дарвина, то, что теперь любят называть 100% марксизмом; о работах

Дарвина в надгробной речи Марксу он отзывается как о полном эквиваленте в естествознании тем путям, которые в социологии проложил Маркс. Для Энгельса учение Ламарка и Жоффруа не было книгой за семью печатями, как для «философов» современности. Их выводами он легко оперировал и критически умел взять от них диалектику, как видно по многим страницам «Анти-Дюринга» и «Диалектики Природы». Энгельс был в курсе споров с метафизикой Вольфа, видел смысл ошибок Негели, понимал значение Геккеля, ему принадлежат содержательные мысли по поводу натурфилософии. Почему же Энгельс, первый установивший значение для биологии, в методологическом смысле,— открытий клетки, закона превращения энергии и эволюционного учения, был так осторожен по поводу диалектики в биологии? А потому, что Энгельс одновременно с глубоким знанием философии соединял не менее глубокое знание естественных и общественных наук, где был истинным творцом и гениальным провидцем. Для Энгельса диалектика была постоянным руководящим принципом, настоящая материалистическая диалектика, а не жалкие выжимки из Гегеля, которые обычно преподносят в своих многочисленных писаниях современные «любомудры».

А материалистическая диалектика говорит: пока не открыта объективная диалектика в природе, трудно пускаться в умствования; они явятся натяжкой.

В биологии же до сих пор не вскрыта объективная диалектика, ибо не найдены ни материальная единица движения, ни сама форма движения.

В биологии до сих пор не имеется такой твердой опоры для познания, как в механике, физике, химии, т.-е. того первичного исходного пункта, с которым связана форма движения,—атом, молекула, тело, той объективной реальности в полном смысле слова, единичной и однозначной отправной точки, без которой построить познание природы, а тем самым найти диалектические законы в ней невозможно. В самом деле, небесная механика стала наукой лишь тогда, когда было признано, что земля, планеты, солнце — шарообразные тела, а не небесные огни; химия — наукой, когда вместо элементов Аристотеля были установлены понятия о химических атомах; теплота — когда были

признаны, вместо теплорода, молекулы тела и их движение; электричество — когда вместо одной или двух «жидкостей» был введен и подтвержден экспериментом электрон.

А есть ли что-нибудь подобное в биологии? Нет до сих пор! Основные, как будто объективные исходные материальные начала в ней таковы: вид, особь, клетка, хромозома, ген. Пока новых нет, если не считать благоглупостей в роде «биогенов».

Насколько шаток «вид», говорит та полемика, которая около этого по существу «понятия», а не материального начала образовалась. Деборин договорился до признания вида коллективным существом. К. А. Тимирязев говорит о нем, как об условном относительном понятии, установленном по существу субъективно.

Энгельс, нападая на метафизическое представление о виде, как неизменной сущности, соглашаясь с Дарвином, говорит о текучести этого понятия, об отсутствии абсолютных границ в биологии. Отсюда ясно, что основой познания, как атом в химии, вид быть не может. Особь, как совершенно неустойчивая с точки зрения биологии вещь, тоже исключается. Клетка как-будто давала надежду на первичность, но оказалось, что она сама настолько сложна и неопределенна, что ни в какой мере не может быть носительницей свойств живого вещества.

Как ясно указали факты из мира наследственности и изменчивости, грубо морфологические определения клетки (ядро — плазма) не дают никаких оснований для характеристики целого организма. Постепенно углубляясь, наука пришла к хромозомам и, наконец, к гену.

Имеются попытки выдвинуть хромозомы в качестве исходного материального начала жизни; ряд исследователей пытается найти морфологию их, связать ее с общим габитусом растения или животного, но эти попытки настолько несовершенны, что современные биологи единодушно совершили следующий шаг к единице еще более мелкой, сочтя ее первичной, подобно атому,— к гену. Отсюда вытекла одна из плодовитейших наук современной метафизики — генетика.

Ген — это до известной степени наследие больной мысли Дарвина о геммулах, от которой он сам отказался, которую он признал за поспешную выдумку, но... современные биологи

использовали ошибки Дарвина против него самого. Несомненно все генетики являются прямыми антидарвинистами, ибо принятием генов они совершают основную ревизию дарвинизма, который, правильно излагая основные закономерности в биологии, не мог решить за отсутствием фактов, что же является простейшим материальным субстратом в явлениях жизни.

Ген в понимании современных биологов есть чудовищная метафизическая сущность, кантовская вещь в себе, под которую можно подставить, что угодно.

Лотси выражает ее, как неизменное вечное начало, которое ни материалистически, ни рационально понять нельзя, ибо это какая-то сгущенная предопределенность, все образующая, с нераскрытым механизмом развертывания. Морган изображает какой-то абстракцией, которою в конце-концов можно пренебречь, ибо все решает некий биологический механизм, раскрытый Морганом, помогающий разобраться в ряде вопросов наследственности и изменчивости, причем ген как бы выходит за скобку» а следовательно может быть сокращен. Гольдшмидт придает гену физиологический смысл, называя его собранием ферментов.

Этот супраметафизический туман и является причиной трудности проникновения диалектики в биологию. Пока не найдена материальная единица живого, трудно судить о форме движения, чем занимается диалектика.

Вот почему Энгельс, трезвый мыслитель и глубокий ученый, не рисковал без «гнусных фактов» углубляться в дебри логистики.

Но некоторые пути к решению вопроса намечаются. Не даром Энгельс биологию называл физикой и химией белков. Ясно, что единица жизни лежит в белковом образовании. Единица белкового образования по линии неорганической упирается в коллоидную веймариду, физическую частицу, гораздо большую, чем молекула. Уже эта веймарида обладает свойствами живого: она может впитывать и отдавать воду, и вещества, в ней растворенные или взвешенные, может абсорбировать внутренней поверхностью, причем эта абсорбция избирательна; на той же внутренней поверхности ее могут идти процессы окисления, гидратации и дегидратации (а это функции питания); она может стареть, т.-е. уменьшать свою степень дисперсности, может при

известных внешних условиях делиться, изменять свою структуру, как бы выполняя функцию роста.

Если удастся до конца раскрыть это образование, как физико-химическую трактовку живого, тогда все относящееся к хромосоме, клетке будет лишь производным, как просто глыбка земли есть производное от тех элементов, которые в нее входят, а сама она не может служить основой для познавания химических явлений.

Особенно странно для биохимика звучит упоминание о гене, как носителе какого-нибудь признака. Например — красный цветок мирабилис или морщинистость семени гороха связывается с наличием соответствующего гена.

Красный цвет вызывается в цветке наличием красящего сложного химического вещества, которое появляется в результате длительного обмена веществ со средой (земля, воздух). Достаточно влияния на среду, скажем, изменения в ней концентрации водородных ионов, как окраска может быть изменена, и такого рода опыты проделываются с растениями. Спрашивается, как же такой непостоянный, изменчивый, создающийся в процессе жизни растения признак можно связать с постоянным субстратом типа гена?

Морщинистость есть свойство кожуры сокращаться иначе, чем само семя, кожура не поспевает за отдачей воды семенем. Как можно искать материальный или нематериальный носитель этого свойства, исключительно зависящего от общей влажности и разницы в коэффициентах ссыхания самого семени и его оболочки. Из этих простых рассуждений ясно, что, несмотря на всю кажущуюся ученость генетиков, на их развитой научный аппарат, в основе их изысканий лежит ошибочная посылка, грубая с точки зрения науки спекуляция.

Весьма возможно, что первичный материальный субстрат биологии будет сложнее, чем белковая веймарида.

Маркс создал истинную политическую экономию как науку, установив, что первичной клеткой буржуазного общества является товар, а признаки его характеризовались не самым материальным субстратом, хотя последний является совершенно необходимым, а теми общественными отношениями, которые возникли около него, на его основе.

Возможно, что и в биологии случится нечто подобное, материальный субстрат — белковая веймарида — станет единицей жизни, когда мы найдем биологические соотношения, возникшие около нее.

Таковы трудности в решении биологических проблем вообще.

Но было бы неправильно делать поспешный вывод о полном отсутствии возможности находить диалектические моменты в частных биологических явлениях, главным образом при борьбе с той метафизикой, какая существует в целом ряде прикладных биологических дисциплин, особенно как медицина, где биологические понятия преломляются в практику жизни человека, и где возможны решающие выводы взаимооплодотворения теории и практики.

Особенно интересен в современной прикладной биохимии вопрос об явлении, известном под именем анафилаксии.

Впервые это явление наблюдено Рише, и заключается оно в следующем.

Если взять определенного типа (белковое) вещество и впрыснуть его подопытному животному (морской свинке) в несмертельной дозе два раза под ряд на протяжении двух-трех дней, то как первое, так и второе впрыскивание никаким грубо-заметным образом не отразится на состоянии животного. Но если промежуток между впрыскиваниями будет две недели или чуть больше (до трех), животное при втором впрыскивании погибнет на операционном столике моментально от шока.

Следовательно, внутри организма при этой операции происходит какое-то сильное изменение в крови,— его приписывают вновь образовавшемуся веществу,— которое не переносит второго впрыскивания или вливания.

Явление чрезвычайно эффектно, загадочно и, как-будто, ясно устанавливает однозначную зависимость организма от определенного вещества.

Теории, объясняющие это явление, таковы: теория Рише — первоначальный яд-токсин вызывает в организме после впрыскивания новое вещество — токсигенин, которое само по себе безвредно, но, смешиваясь снова с токсином, дает сильнейший яд—апотоксин; теория Пиркета — то же самое, только образующееся вещество называется антителом; теория Безредка — то же

самое, только названия более устрашающие — сенсибилизин и антисенсибилизин; теория Николля — то же самое, лишь названия заменены — коагулины или лизины; о том же говорит и теория Вольф-Эйснера с эндотоксинами.

Как видно из теорий, механизм явления сводится к образованию нового тела в крови, безвредного, пока оно снова не соединится с исходным затравочным ядом.

Закономерность при этом явлении была выведена такая:

1) Первоначально вводимое вещество должно быть чаще всего белкового или белкоидного характера; 2) вещество должно быть чуждо организму. С другой стороны — 1) организм отзывается шоком лишь на то же самое вещество при вторичном введении,— отсюда утверждается определенная специфичность явления; 2) отношение между количествами первой и второй прививок может быть чрезвычайно велико в пользу первой прививки, т.-е. дозы, вызывающие шок, могут быть очень малы по сравнению с дозой первого впрыскивания,— отсюда повышенная чувствительность.

Анафилаксия, по существу простое явление, явилась опорой ряда медицинских операций и в частности способа биологической идентификации вещества, ибо шок подтверждает тожество. Отсюда в судебной медицине установили приемы, доказывающие происхождение крови на вещественных доказательствах при убийствах, и на основе этой реакции выносились судебные приговоры.

Во всем понимании явлений анафилаксии поражает чрезвычайная надуманность объяснений.

По существующим теориям, ранее приведенным, внутри организма имеется сложная лаборатория, которая на каждое воздействие чужеродного тела вырабатывает свое особое вещество, которое, кстати сказать, никто до сих пор не мог выделить в чистом виде, вещество с весьма сложными функциями, безвредное само по себе, вредное после смешения с чужеродным телом, производящим шок ровно через две недели. В этом уже видна метафизичность постановки вопроса. Нечто подобное теплороду, не процесс, а особый субстрат, обладающий чудесными свойствами уничтожать жизнь. Вопрос странен с точки зрения эволюционного процесса; организмы, приспособляясь, губят себя фактом приспособления.

Далее, совершается методологическая ошибка. После того, как отвердевает понятие о субстрате, как причине анафилаксии, о специфичности явления, следовательно метафизируется весь вопрос, начинают ставить опыты, вводящие поправки.

Оказалось, что нагреванием сыворотки до 56° можно уничтожить явление анафилактичности, замораживание действует так же. Оказывается, что $BaCl_2$ уничтожает анафилаксию; наркоз уменьшает ее действие, а метод повторных впрыскиваний малыми дозами уничтожает шок.

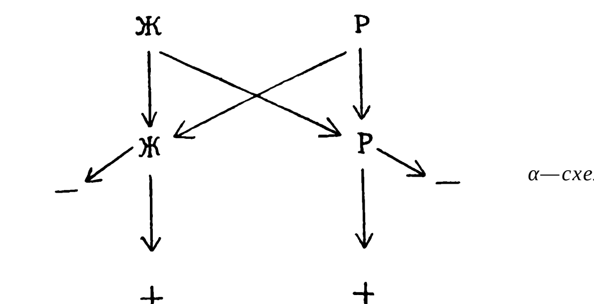
Далее. Оказалось, что наиболее чувствительными животными к анафилаксии были морские свинки, кролики менее чувствительны, а обезьяна и человек почти безболезненно переносят инъекции. Одним словом, чем более эксперимент углублялся, тем более появлялось доказательств о недостаточности толкования явления анафилаксии путем воздействия специфических веществ.

Но это не мешало биохимикам заявлять, что анафилактический метод не уступает по точности и специфичности реакциям осаждения. Такова сила действия консервативного аппарата научного исследования.

Были поставлены и якобы разрешены Минэ и Леклерком работы о возможности этим методом определить природу семенного пятна (слизь сперматозоидов).

В контрольных лабораториях определялись при помощи анафилаксии природа вареного мяса, фальсификация пищевых продуктов, происхождение обрывков тканей и органов, вплоть до мумии.

Общая схема механизма анафилаксии, так сказать, классическая форма ее, была принята такая. Она дается с двумя веществами — животный белок — *Ж* и растительный белок — *Р*.



α—схема

Смысл схемы таков: если первое впрыскивание животному — сенсибилизация — сделано животным белком *Ж*, то после второго впрыскивания тем же белком *Ж* наступает шок, знак + ; та же картина и при растительном белке — *Р*.

Если же сенсибилизация сделана животным белком *Ж*, а разрядка через две недели — растительным белком *Р*, то ни шока, ни других анафилактических явлений не наступает, знак — при перекрестных стрелках; то же самое дает разрядка *Ж* после сенсибилизации *Р*.

Эта схема есть та норма, по которой принято наблюдать анафилаксию. Всякие отступления в опыте объясняются техническим неуменьем экспериментатора.

Автором этих строк в 1925 году была выпущена работа «Явления тожества в белках», где сделана попытка показать, что растительные белки (овса, гороха, пшеницы, миндаля) если не тожественны полностью, то совпадают по многим своим свойствам с животным белком (казеином молока).[1]

Доказывается это в первую очередь общностью или одинаковостью чисел титрования для растительных и животного белков, равных в среднем 8,2 *см*³ N/10 NaOH на 1 г белкового препарата.

Естественно зародилась мысль о возможности решить вопрос единства белков методом биологическим, каким и является анафилаксия. В самом деле. Если она выдвинута в качестве способа различения или отожествления ряда веществ белкоидного порядка — в крови, мясе и т. д., то тем более она может служить верным критерием в поставленном вопросе о тожестве или различии чистых белковых препаратов. По наличию шока или вообще анафилактических явлений возможно судить об отношении препаратов друг к другу.

По классической схеме анафилаксии растительный белок, взятый в зарядке и разрядке, должен был вызвать шок у подопытного животного. То же самое действие вызвал бы и животный белок. В случае же зарядки животным белком и разрядки растительным явления анафилаксии должны отсутствовать. Если же после зарядки растительным белком и разрядки животным, или наоборот, подопытные животные погибали бы от шока или видимо

[1] Труды Гос. Тимирязевского Института.

страдали бы от анафилактических явлений, то вывод о тожестве растительного и животного белков был бы несомненен.

В моей лаборатории И. Ф. Леонтьев взялся за проведение опытов по сличению растительного и животного белковых препаратов методом анафилаксии. [1]

Испытуемыми препаратами были казеиновая и фасолевая кислоты, полученные моим методом; подопытными животными были выбраны классические объекты — морские свинки. Контрольные опыты проводились с солевой фасолевой вытяжкой и продажным казеином и давали совершенно четкие результаты.

Контрольный опыт

Свинка A_9 (рыжая с черными пятнами, самка).

Время. Февраль 1927 г.	Вес в *г*	Т-ра
9	189	39,0
11	195	39,3
13	205	39,0
	Инъекция 0,4 *см*³ фасолевой вытяжки под кожу брюшка шприцом.	
18	210	38,8
20	218	39,1
22	232	38,7
24	245	38,8
26	252	38,8
28	275	39,0
28	19 ч. 20 м. — реинъекция 0,4 *см*³ фасолевой вытяжки в вену ноги шприцом (платин. игла). 19 ч. 21 м.—моментальная смерть на операционном столе; т-ра тела 37,7°С.	

Опыты с чистыми препаратами ставились по такой схеме:

	Зарядка				
I ↓	*К*	*Ф*	*К*	*Ф*	Контроль. ↓
	Разрядка				
II	*К*	*Ф*	*К*	*Ф*	Контроль.

[1] Труды агрохимической лаборатории Гос. Политехнического Музея.

т.-е. зарядка и разрядка проводились одними и теми же препаратами: казеиновая кислота после казеиновой, или фасолевая кислота после фасолевой, или разнородно-фасолевая кислота после казеиновой и казеиновая кислота после фасолевой.

Так как мы ждали подтверждения тожества препаратов казеиновой и фасолевой кислот, то опыт должен был дать такую схему:

К Ф

К Ф

\+ + + +

т.-е. везде должен был получиться шок в виду того, что препараты тожественны.

Первые же наблюдения над морскими свинками дали неожиданные и странные результаты. Прежде всего, все анафилактические явления были ослаблены. Явления, граничащие с шоком, получались весьма редко, между тем как контроль протекал классически.

Пример ослабленности

Свинка Р (самка).

Время. Октябрь 1926 г.	Вес в *г*	Т-ра
5	265	38,9
7	287	38,8
9	292	39,2
10	291	38,9
10	10 час. — инъекция под кожу брюшка 0,4 $см^3$ 0,2% раств. казеиновой кислоты (натощак).	
12	308	39,1
14	306	39,3
16	310	39,3
18	313	39,2
20	325	39,3

Время. Октябрь 1926 г.	Вес в г	Т-ра
22	320	39,2
24	310	39,2
24	12 час.—реинъекция 5 *см³* шприцом 0,2% раств. казеиновой к-ты в брюшину,	
	12 час. 15 мин. сидит спокойно.	
	12 30	
	13 -	
	13 15 жидкие испражнения.	
	14 30 сидит спокойно.	
	15 — сидит спокойно, перенесена в клетку.	
25	10 час. утра жива, поведение—как перед реинъекцией.	
3 ноября	Вес—319 *г*	

В случае перекрестных опытов, т.-е. после казеиновой кислоты—фасолевая кислота, или наоборот—после *Ф* вливание *К*, явления анафилаксии, несомненно ослабленной по сравнению с контролем, протекали все-таки более четко, чем при прямых опытах, т.-е. казеиновая кислота после казеиновой же кислоты или фасолевая — после фасолевой.

Пример перекрестного опыта

Свинка C_3 (трехцветная, белые уши, самка).

Время. Июль 1926 г.	Вес в *г*	Т-ра
6	315	38,5
8	302	38,9
10	310	39,2
10	Инъекция под кожу 0,2 *см*³ 0,1% раств. казеиновой кислоты; перед инъекцией раствор подогрет до 37°С.	
12	318	39,2
14	285	38,7
16	311	39,1
20	333	39,1

Время. Июль 1926 г.	Вес в *i*	Т-ра
22	346	39,2
24	347	39,0

16 час. 15 мин.—реинъекция (натощак) фасолевой кислоты той же концентрации 5 $см^3$ в брюшину.

16 ч. 20 м.—учащенное дыхание, сидит распластанно.

16 ч. 30 м.—приняла обычную позу и сидит.

16 ч. 35 м.—сидит покойно.

16 ч. 47 м.—легкая дрожь.

17 ч. 08 м.—сидит покойно, бодрый вид.

17 ч. 10 м.—участилось дыхание.

17 ч. 20 м.—т-ра 38,7°С.

17 ч. 28 м.—дана пища (свежий огурец), не ест.

17 ч. 30 м.—чешет лапами мордочку.

17 ч. 35 м.—попытка к ходьбе, неясно-выражен. парез задних конечностей.

17 ч. 55 м.—дефекация.

18 ч. 00 м.—сидит покойно.

18 ч. 30 м.—тоже, бодрый вид.

19 ч. 00 м.—состояние не изменилось, перенесена в клетку.

25 июля — Жива, состояние — не отличимое от нормального.

25 августа — Вес—390 граммов.

Из всех наблюдений в совокупности можно было сделать вывод, что анафилактические явления лучше текли в перекрестных, а не в прямых опытах.

В литературе по анафилаксии имеются указания, что разрядка при одноименных веществах не всегда сопровождается шоком, а устанавливается целая гамма анафилактических явлений (судороги, конвульсии, тяжелое состояние, выделения, дрожания и т. п.), оцениваемая балльной системой.

Следовательно, возможные выводы при ненаблюдении в наших опытах шока: или — 1) что чистые препараты белков не дают явлений анафилаксии, или — 2) что вообще никаких законов анафилаксии нет, были бы преждевременны. В контроле явления текли по всем правилам, выведенным массой экспериментальных, данных прежних авторов.

В наших опытах были хоть и редкие, но несомненные случаи, близкие к шоку.

Гораздо сложнее понять причины явного нарушения в наших опытах общепринятой схемы. Перекрестные опыты, т.-е. разнородные впрыскивания, например, после казеиновой кислоты—фасолевая, давали резче явления анафилаксии, чем прямые, однородные впрыскивания, т.-е. после казеиновой кислоты — казеиновая же.

По классической схеме необходимо сделать такой вывод: если после фасолевой кислоты казеиновая кислота дает резко анафилактические явления, то эти вещества тожественны; вывод чрезвычайно интересный и отвечающий на поставленный вопрос об единстве белков.

Но по этой же схеме — если после казеиновой кислоты разрядка происходит той же казеиновой кислотой, и не только отсутствует шок, но даже слабых явлений анфилаксии не наступает,— а так было в наших опытах,— то эти два вещества в зарядке и разрядке должны быть совершенно различны. Но этот вывод абсурден, ибо как может быть различно вещество, взятое из одного и того же сосуда? Если же допустить, что вещество изменилось за период времени между впрыскиваниями, то всякий критерий действительности будет потерян.

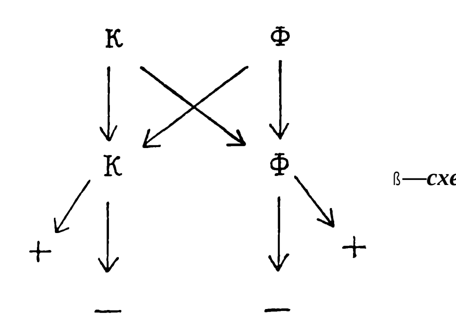
Образовался тупик, из которого не выйти, если не привлечь диалектического способа мышления.

Авторы ряда работ по анафилаксии — Розенау, Андерсон и Отто указывают, что *большинство* морских свинок, но не *все*, умирают после второй инъекции, Безредка и Штейнгард во Франции получили в своих опытах 25% шока, 25% тяжелых явлений, остальные были *легкими или с отсутствием* каких бы то ни было явлений анафилаксии.

Что это значит? Значит ли, что анафилаксия для каких-то индивидуальных животных перестает быть обязательной, но тогда значение ее пропадает, ибо кто скажет в какой процент попадет ваш опыт.

Отсюда гораздо правильнее смотреть на анафилаксию динамически, т.-е. как на двусторонний процесс, где шок и тяжелые явления составляют полюсы легким явлениям и полному их отсутствию. Этим дается возможность ввести диалектический закон о взаимном проникновении противоположностей. Смерть и жизнь в анафилаксии — лишь полярности одного и того же процесса.

Тогда, появляется вторая, не менее законная схема анафилаксии, построенная к классической с отрицательным знаком а именно



ß—*схема*

т.-е. в случае одноименных инъекций явлений шока нет, в случае разноименных — наступает шок или тяжелые состояния подопытного животного.

Важно отметить, что эта схема применима в меньшинстве случаев, почему ее и не могли установить экспериментаторы, руководствовавшиеся только большинством опытов.

Если признать, что анафилаксия в меньшинстве явлений развертывается по этой схеме, то результаты наших опытов при условии обеих схем будут вполне доказательны для тожественности взятых белков.

Наши опыты дают такую схему:

К Ф

К Ф

$\bar{>}a$ $\bar{>}a$

$\bar{<}a$ $\bar{<}a$

т.-е. все они в большинстве не дают шока, ни при прямом, ни при перекрестном опыте; анафилактические явления в них более ярки при перекрестных, чем при прямых комбинациях.

Отсутствие шока при прямых доказывает тожественность при условии принятия ß-схемы, отсутствие шока в перекрестных — укладывается при тожестве в схему а (классическую) и не противоречит схеме ß, поскольку явления анафилаксии здесь сильнее.

Следовательно, имеются данные утверждать тожественность.

Это не софизм, как может показаться с первого взгляда. Ревнители древлего благочестия могут нас упрекнуть, что мы создаем новые схемы для того, чтобы подогнать под них наши наблюдения.

Но это обвинение было бы не по адресу, ибо наблюдения Безредки говорят о 50% отсутствия шока или тяжелых явлений. Нельзя же половину опытов считать случайным исключением.

Второе соображение. Своей второй схемой ß мы утверждаем лишь отсутствие шока, но не выкидываем анафилактических явлений; в нашем понимании анафилаксии-процесса, а не единственного действия — шока, сила анафилаксии может меняться.

В схеме нашей анафилактические явления сильнее в перекрестных опытах, т.-е. вещества идентичны (схема α), но, поскольку они взяты от разных субстратов, они сильнее нарушают организм животного. В нашей схеме анафилактические явления в прямых опытах наблюдаются, следовательно, вещества идентичны (схема α), но они слабы, так как взяты из одного и того же субстрата, что меньше нарушает состояние организма при условии ч и с т о т ы препарата (схема ß).

По схеме наших опытов все препараты не дают шока, следовательно, они идентичны по своим свойствам. Наличие двух схем α и ß по совокупности большинства и меньшинства должно подтверждать тожественность всех препаратов.

По классической схеме (α) при условии сложных препаратов большинство явлений дает шок при прямых опытах; по схеме ß в большинстве явлений при условии простых препаратов при прямых опытах шока не наблюдается. Между этими двумя полюсами необходимо уложить всю массу анафилактических наблюдений, рассматривая их как процесс, как динамику биологических изменений в организме. Таким образом, вводя две схемы, а тем самым диалектически трактуя явления, мы 1) не уничтожаем явлений анафилаксии, а объясняем их; при условии одной схемы последние работы по анафилаксии, включая и

наши опыты, должны были привести к выводу об отсутствии ее, как явления; 2) классическую схему делаем частью общих схем явления, субординационно подчиняя ее общности и взаимной противоположности двух схем; 3) утверждаем единство белков растительных с животными.

Но мало этого. Уничтожается тем самым и специфичность явлений анафилаксии, выведенная из химического состава вещества.

Если бы мы остались на позиции химической специфичности, то опыты заставили бы отказаться от анафилаксии, как общего биологического метода; между тем, факты — вещь упорная, явления анафилаксии остались бы, или же мы должны признать явный абсурд, что вещество, взятое из одного и того же сосуда, но в разное время, химически различно. Но это уже мистика.

Когда же вопрос переносится от химической специфичности к физическим особенностям, тогда картина получается динамичной.

Химизм явления поневоле статичен, ибо молекула, скажем, сахара, не может быть более или менее молекулой, в то время как физическое свойство, скажем, электропроводность раствора NaCl, может быть больше или меньше; раствор может обладать в разной степени физическим строением, пробегать целую гамму значений промежуточных.

Такой подход позволяет рассматривать анафилаксию, как явление, подчиняющееся особому физическому состоянию организма, присущему главным образом белковым телам и опирающемуся на разницу в формах поверхностной энергии. Цунцом замечено, что поверхностное натяжение сильно изменяется в крови при анафилаксии. Вот в этом-то и разгадка.

Поверхностная энергия должна иметь свои факторы состояния — емкости и интенсивности. Предположено пока, что фактором емкости является величина частиц или лучше степень дисперсности вещества, а фактором интенсивности является поверхностное натяжение. Отсюда шок есть изменение в факторе интенсивности, в поверхностном натяжении.

Шок есть резкий разряд, короткое замыкание.

В этом случае, при сильном напряжении поверхностной энергии, происходит, в силу ряда свойств организма, скачком,

переход качества через количество в новое качество, обычно же факторы изменяются менее резко, откуда и вытекают разных степеней явления анафилаксии.

Резюмируем оба подхода к анафилаксии.

I. Анафилаксия есть единичное статическое явление, характеризуемое шоком. Причиной ее служит особое специфическое вещество, вырабатываемое организмом в ответ на введенное тело. Действие этого вещества чудесно. Оно дает смерть через две недели, но не само по себе, а смешанное с исходным веществом. Однородные инъекции дают летальный исход, разнородные — не дают никакого действия, благодаря чему можно идентифицировать вещества биологически по узкой схеме. Основа анафилаксии химична.

II. Анафилаксия есть многозначный динамический процесс, характеризуемый целой гаммой явлений от жизни до смерти. Причиной ее служит физическое превращение в крови, основанное на изменении главным образом величины поверхностного натяжения. Резкое изменение его может сопровождаться смертельным исходом. Организм сопротивляется всякому введению посторонних веществ и отвечает на это физическим изменением крови, при чем общее состояние ее становится весьма перенапряженным. Две недели в сопротивлении — зенит действия. Явление не специфично, и однородные и разнородные (по физическому состоянию) вещества одинаково дают анафилактические явления, но разной мощности. Возможно идентифицировать вещество биологически, но по совокупности признаков и по широкой схеме. Основа анафилаксии физична.

ПРЕДИСЛОВИЕ К СТАТЬЕ Ч. МИТЧЕЛЯ

Логика и закон в биологии

Речь Митчеля, направленная против витализма во всех его разветвлениях и формах, была встречена в Англии ожесточенными нападками. Автора упрекали в том, что он смешивает в одну кучу действительно виталистические выступления с теми течениями, которые предостерегают от увлечения физико-химическими методами. По поводу этих предостережений уместно вспомнить слова физиолога Шефера: «между новым и старым витализмом такая же разница, как между молодым пресвитером и старым попом».

В своих методологических формулировках — в особенности в начале статьи — Митчель ошибается. Так почему-то метафизическое отношение к закономерностям, которые верны только при известных условиях и которые метафизиками изображаются как абсолютные и не подлежащие никаким поправкам, Митчель отождествляет с попытками подчинить природу принципу причинности! Происходит это, конечно, от незнания диалектики и в частности от неумения связать абсолютную истину с относительной. Очень интересно, как автор приходит к признанию скачков, при чем особенно подчеркивает необходимость детального изучения и объяснения явления скачка. В противном случае, как разъясняется на примере Моргана, самый факт признания скачка не предохраняет еще от веры в чудо! Об этом не мешало бы подумать кое-кому из наших «горе-диалектиков».

Всякий марксист, внимательно ознакомившийся с содержанием этой интересной речи, должен будет признать, что в основном установка автора правильная, и что такого автора можно убедить в его ошибках, особенно по части методологических формулировок, которые, как не трудно показать, расходятся с содержанием. Словом, это тип естественника-материалиста, приближающегося к диалектическому материализму. В этом отношении он полная противоположность Филиппу Франку, статью которого мы также приводим в настоящем сборнике. Обе эти статьи, как нельзя лучше, дополняют друг друга. Профессор Митчель — образец ученого, с которым мы не во всем согласны, но с которым можно и должно сработаться, и который при надлежащих условиях мог бы договориться и понять методолога марксиста-диалектика. Что же касается проф. Филиппа Франка, то можно с грустью сказать: «Lasciate ogni speranza» (оставьте всякую надежду).

Редакция.

Чальмерс Митчель
(секретарь Лондонского Зоологического об-ва)

Логика и закон в биологии

Лекция в память Гексли

Десять лет спустя вслед за выходом в свет «Происхождения видов», Кельвин, в то время еще сэр Вильям Томсон, кинул бомбу в лагерь казалось уже победивших эволюционистов. Хорошо известны его слова: «Большая ошибка заключается в том, что направление британской биологии в настоящее время прямо противоречит принципам естественной философии». Некоторые физические явления, как, например, скорость охлаждения земного шара, ясно показывают, что жизнь на нем могла существовать всего лишь в течение периода от 50 до 300 миллионов лет. По его мнению, чеки, предъявленные банку времени теми, кто придерживается точки зрения униформитарной геологии и эволюции животных и растений, не могут быть им оплачены.

Наука опровергает науку! А так как в те времена лишь законы физики служили примером сверхчеловеческой непреложности, эволюционная же теория еще недостаточно окрепла, то это и послужило живительнейшей пищей для признавших было свое поражение приверженцев сверхъестественного. По этому поводу поднялся большой шум, что побудило Гексли, сто вторую годовщину со дня рождения которого мы чествуем сегодня, посвятить в 1869 году свою президентскую речь в Геологическом Обществе этому вопросу.

Мне не нужно приводить ни его разъяснений того, что Ляйэлль и другие геологи считали униформитарианизмом, ни блестящей критики «принципов» Кельвина, которые, как он указывает, являются лишь смешением в разных пропорциях наблюдений, выводов и теорий, не обладающих значением общих

законов, управляющих миром. В конечном счете он основывался на том простом положении, что если достаточно очевидно существование закономерной последовательности в напластованиях горных пород и закономерное появление в них ископаемых, то должно было быть довольно времени для течения этих процессов. Исходя из этого логического положении, он достиг замечательных результатов. Предположим, что физические аргументы Кельвина правильные, что скорость охлаждения земли, вычисленная из его данных, не соответствует количеству времени, нужному, по нашим представлениям, для процессов образования горных пород и эволюции живых существ; следовательно, в земной коре должны существовать неизвестные источники тепла. Новейшие открытия подтвердили это; теперь мы знаем, что такими источниками являются радиоактивные элементы. Лорд Рэлей и другие смогли вычислить приблизительно возраст древнейших осадочных пород, и их вычисления показывают, что банк времени в состоянии оплатить любой чек, предъявленный или могущий быть предъявленным униформитаристами и эволюционистами.

Почти 20 лет спустя, в споре с противниками, о которых стоит упомянуть, главным образом, потому, что они явились причиной одного из самых занимательных и блестящих полемических выпадов, Гексли обсуждал вопрос о значении понятия «закон» в науке. «Закон природы, — пишет он, — в научном смысле есть продукт умственной переработки явлений природы, наблюдаемых нами, и вне нашего сознания существует не в большей степени, чем, например, цвет». Целью его рассуждений было показать, что научные «законы» не заключают в себе принципа причинности; они только суммируют то, что наблюдается в действительности, но никогда не говорят о том, что должно произойти, и не стремятся объяснить, почему это происходит. [1] Герцог Аргайлльский и другие учили, что действие «низших» законов приостанавливается действием высших законов,

[1] В этих словах видна непоследовательность Гексли. Гексли являлся «стыдливым материалистом», какими вообще являются так называемые «агностики». В дальнейшем мы увидим, что приведенные сейчас ошибочные формулировки не вяжутся с правильным по существу содержанием.

Прим. Ред.

доходя до такого абсурда, будто закон тяготения приостанавливается, когда человек поднимает в руке камень. В то время ничто не было столь чуждо человеческому уму, как представление о том, что могут существовать исключения из закона тяготения или из ньютоновских законов движения. Эйнштейн показал, что они применимы не во всех случаях, и наблюдения подтвердили правильность его чисто математической теории.[1] Изложение взглядов Гексли можно найти в его трудах «Псевдонаучный реализм» (Pseudoscientific Realism) и «Наука и псевдонаука» (Science and Pseudoscience), появившихся в 1887 г. В них ничего не требуется изменять, чтобы согласовать их с последними достижениями, производящими почти революцию в науке и явившимися результатами работ Эйнштейна. В 1887 г. представление о постоянстве массы при химических и всяких других превращениях казалось основанием всей науки о материальном мире. Из упомянутых работ Гексли явствует, что он принимал его как один из наиболее плодотворных результатов наблюдения. Здесь он идет даже дальше, чем с законами Ньютона. Он не только поставил вопрос таким образом, что оставил место для исключений, тогда еще не открытых и даже не предугадываемых; вполне продуманно он говорил, что не исключена возможность того, что «закон» постоянства массы при некоторых условиях окажется не приложимым. [2] Последние успехи физики показали, что внутри атомной области масса является функцией движения.

Мой друг сэр Оливер Лодж без сомнения верит, что бесплотный дух Гексли в состоянии еще сознавать и, может быть, в настоящий момент оказывает нам честь своим вниманием.

---

[1] Неверное заключение. До сих пор еще вопрос о том, подтверждают ли опыты теорию Эйнштейна, окончательно не решен, хотя количество фактов против теории сейчас пожалуй больше, чем за. *Прим. Ред.*

[2] Здесь выражена правильно диалектическая точка зрения. Мы непрерывно расширяем область известного нам и вносим поправки в наши научные теории и в установленные законы. Но отсюда нельзя делать вывода, что законы, которые пришлось в процессе исследования дополнять, являются только «продуктом нашего сознания», как об этом говорит Гексли. Ошибка Гексли проистекает от незнания соотношения между абсолютной и относительной истиной, короче — от незнания диалектики.

Прим. Ред.

Если это так, то на месте, соответствующем у духа лицу, появилась бы злая усмешка, если бы он подумал, что я стараюсь уверить читателя в существовании пророческого дара у Гексли. Уверить, что он открыл радиоактивные источники тепла в земной коре, сознавая необходимость исправлений, сделанных впоследствии Эйнштейном в законах Ньютона, и представляя себе движения вращающегося электрона. Он не обладал никакой особой силой или даром, несвойственным любому крупному ученому. Он принимал, как постулат, уверенность в рациональном устройстве мира, который наш ум стремится познать, но знал, что это только постулат. Хартия науки дарует известные права взамен соблюдения известных обязанностей. Права заключаются в том, что можно опрокидывать и разрушать какие бы то ни было традиции, верования, догматы и обычаи. Обязанности же заключаются в точности наблюдений, ясности положений, в таком логическом построении обобщений, чтобы они не содержали и даже не казались содержащими и тени вынужденности; в свободном принятии новых фактов, но в то же время в должной критике их, особенно безжалостной, поскольку они стоят в явном противоречии с широкообоснованными обобщениями. И, сверх всего, в отсутствии склонности выдвигать или принимать причинную зависимость там, где она не может быть непосредственно проверена на опыте.

Я надеюсь, вы согласитесь, что те три примера, которые я привел, являются хорошим доказательством преимуществ метода Гексли. Размышляя таким образом, я лучше всего мог бы выполнить задачу, поставленную организаторами лекций в память Гексли; я решил, что разбор его логики и попытка применить ее к некоторым наиболее трудным проблемам биологии будут полезны как для меня, так, может быть, и для других людей. Многочисленные книги Гексли — девять томов собрания его статей и четыре тома научных исследований, собранных трудами Рей-Ланкестера и Майкеля Фостера, могут дать обширный материал для многих лекций. Было бы полезно и интересно, взяв одну из его работ — «Классификацию птиц» (Classification of Birds), например (предмет, особенно меня интересующий), «Геологическую современность» (Geological Contemporaniety) или «Человекообразные обезьяны» (Man-like Apes),

изложить тут же все новые факты, добытые наукой по данному вопросу со времени написания взятого сочинения, и взглянуть, в какой мере требуют изменения взгляды Гексли. Это может быть сделано без ущерба для репутации Гексли, независимо от того, что придется изменить в его представлениях. Наука не считается с теми, кто полагается на авторитеты. Восхищение великими людьми и наше уважение к ним не зависят от словесного выражения их теорий. Мы знаем, что они пишут согласно с данными науки их времени, но одновременно ждем, что они, даже стремясь сделать научные и моральные истины доступными широкой публике, в оценке фактов проявят достаточно чуткости. Мы знаем многое из того, что Гексли было известно, но я не нашел ни одного позднейшего открытия, которое противоречило бы какому-либо установленному им факту, или было бы несовместимо с каким-нибудь данным им обобщением. Я надеюсь показать, что в тех областях биологии, где пользовались его методом, новые вклады в науку делались постоянно, и роль предвзятых представлений о причинной связи тех или иных явлений все суживалась. Те же области, в которых уклонились от его методов, остались бесплодными, обогатившись разве лишь одними словами. Точное разграничение между обобщениями и законами, вероятным и доказанным, не только ускоряет прогресс науки, но по отношению к широкой публике является долгом, в настоящее время более важным, чем полстолетия назад. Когда писал Гексли, споры о научных вопросах не проникали дальше небольшого круга хорошо образованных лиц, которые могли сами о себе позаботиться. Распространение образования ввело в круг научных интересов хуже вооруженную в этом отношении широкую публику. Какое-нибудь положение ученого, кажущееся поразительным или парадоксальным, сейчас же подхватывается и передается жадной в этом отношении, но невежественной аудиторией. Слова о том, что мы обращаемся только к другим ученым, не могут более служить достаточным оправданием для смешения доказанного с вероятным и кажущегося вероятным с тем, что подсказывают нам наши ожидания или воображение. Мы должны помнить, что хотя Гексли и его сотрудники на-время победили догматическую оппозицию истинной науки, все же стремление бедного

человечества к окончательным решениям не проходит и всегда находит себе приверженцев.

Я намерен привести в качестве наглядного образца его метода и постановки еще неразрешенных проблем президентскую речь Гексли, которой он приветствовал Британскую Ассоциацию в Ливерпуле в 1870 году.

Гексли начал свою речь с констатирования того, что вам известно. Трудно предохранить многие виды пищевых продуктов от покрытия плесенью; плод, здоровый по всем наружным признакам, часто в сердцевине содержит личинок; мясо, оставленное на открытом воздухе, загнивает и кишит червями; обыкновенная вода, оставленная в открытом сосуде, рано или поздно мутнеет от появляющихся в ней живых организмов. Даже наиболее ученые люди древности принимали для объяснения этих фактов учение о самопроизвольном зарождении. По их мнению, солнце выводило червей в мертвой собаке. Живые спутники разрушения считались происходящими из вещества, в котором их находили. Это представление не было поколеблено до 1568 года, когда итальянец Реди опубликовал результаты некоторых произведенных им отдельных опытов. Свежее мясо, положенное в сосуд, покрытый кисеей, загнивало, но в нем не появлялось червей. Привлеченные запахом мясные мухи клали свои яички на поверхность кисеи, но петли последней были достаточно мелки, и яички не могли проникнуть сквозь них. Опыты над другими веществами дали подобные же результаты; было ясно, что черви, личинки, уксусные острицы и т. п. возникают не самопроизвольно из гниющего вещества, а из живых частиц, слишком крупных, чтобы проникнуть через петли предохранительной ткани. И в уме Реди возникло предположение, что во всех случаях кажущегося возникновения жизни из мертвого вещества объяснение нужно искать во введении извне живых зародышей. Этому предположению Гексли дал название «биогенезис», а учение о том, что живые существа возникают или могут возникать из неорганического вещества, он назвал «абиогенезисом».

Однако, заметьте, что Гексли не говорил о «законе» биогенезиса. Он намеренно исключал всякое понятие причинности из этого выражения. Учение о том, что живое вещество всегда

возникает при участии ранее существовавшего живого вещества, являлось гипотезой, завоевавшей себе право на признание. Оно могло быть отвергнуто в некоторых частных случаях лишь постольку, поскольку могло быть допущено возникновение живого вещества каким-либо иным путем. Насколько в данном случае имел место закон причинности, зависело от относительных размеров петель кисеи и задержанных ею частиц. Кисея Реди, задерживавшая лишь сравнительно крупные яички, была заменена соответствующими техническими приспособлениями, непроницаемыми для живых частичек, невидимых даже в микроскоп. Учение о биогенезисе победоносно распространилось далеко за пределы опытов, известных в 1870 году. Однако omne vivum e vivo (все живое от живого) осталось учением, но не законом. Момент причинности лежит в технических приемах бактериологии, а не в каком-либо законе, принуждающем делать различие между живым и неживым. Доказано, что если преграда достаточна для удержания зародышей известных нам по сие время живых организмов, последние не возникают самопроизвольно даже в самой подходящей среде, при самых благоприятных условиях. Можно предполагать, что это обобщение в скором будущем охватит не только червей, личинок и уксусных остриц, плесеней и бактерий—огромную армию живых существ, история и стадии развития которых нам известны, но и тех ультрамикроскопических, проходящих через фильтры организмов, самое существование которых представляется несколько гипотетическим. За этими пределами лежит область воображения, вдохновенной игры ума, дозволенной даже для ученого, если только сохранять различие между доказанным и тем, что мы имеем право объявить вероятным. В одном из наиболее блестящих мест его произведений Гексли дал волю своему воображению, заявляя, что оно приводит его к признанию самопроизвольного первоначального зарождения. Если бы мы пожелали назвать вдохновенными какие-либо слова из его сочинений, мы выбрали бы следующее красноречивое и осторожное место:

«Оглядываясь назад сквозь беспредельную даль прошлого, я не нахожу ни одного указания на время появления жизни, и поэтому я лишен всякой возможности составить определенное заключение об обстоятельствах ее возникновения. Вера в научном

смысле слова — дело серьезное и нуждается в твердых основаниях. Поэтому, при указанном отсутствии очевидности, сказать, что я обладаю верой в какой-либо определенный способ возникновения существующих форм жизни, значило бы употреблять слова в неправильном смысле. Однако там, где вера невозможна, допустимо ожидание. Если бы мне было дано заглянуть через бездну времени геологических эпох в еще более отдаленный период, когда земля проходила через физические и химические условия, которые она не может вновь увидать, как человек не может вернуть свою молодость, полагаю, что я был бы свидетелем развития живой протоплазмы из неживой материи. Я полагаю, что увидел бы ее возникающей в весьма простых формах, наподобие современных грибов одаренной способностью без содействия света образовывать новую протоплазму из таких веществ, как углекислый, щавелевокислый и виннокислый аммоний, фосфаты щелочных и щелочно-земельных металлов, и везде к такому представлению меня приводит путь аналогии; однако я еще раз прошу Вас помнить, что я не имею никакого права называть свое мнение чем-либо иным, чем актом философской уверенности».

В каких же отношениях те, кто готовы в настоящее время принять философскую уверенность Гексли, могли бы изменить ее формулировку так, чтобы согласовать с современным положением науки? Без сомнения, они согласились бы, что ныне, как и в его время, она остается ожиданием, если хотите — верой, которую исповедуют, но никоим образом не является учением, которое можно достаточно обосновать. Со своей стороны я полагаю, что результаты биологических исследований благоприятны для нее. Мы попрежнему должны согласиться, что, если живое вещество возникло самопроизвольно, оно должно было появиться в более простых формах, чем все по сие время определенные и описанные живые существа. Каждое из живущих ныне существ покрыто налетом веков, обладает индивидуальным характером, запечатленным на нем его историческим прошлым. Как и в случае развития червей в гниющем мясе, мы не предполагаем, чтобы живые зародыши какой-либо болезни могли возникнуть самопроизвольно под действием тела. Но мы не станем предавать значения отсутствию света. В 1870 г. открытие Пастера, что

грибы могут в темноте образовывать протоплазму из раствора неорганических солей, явилось еще одним важным достижением в истории биологии, пробивающим брешь в стене, которая, как в течение долгого времени предполагалось, существовала между органическим и неорганическим мирами. До тех пор считали, что жизнь может поддерживаться и развиваться, только используя органические вещества, образованные живыми существами. Мир живых существ представлялся замкнутым кругом, нуждающимся для своего существования в предшествующей жизни. Пастер прорвал этот круг, показав, что у нижнего конца цепи существуют организмы, способные самостоятельно добывать все необходимое независимо от прочих живых существ. Не естественно ли, что открытие Пастера, подтверждая отчасти вышеуказанное соображение Гексли, побуждает отнести первое появление жизни к классу грибов, могущих обходиться без существовавшего ранее органического вещества? Но биологическая химия пробивает еще более широкую брешь в стене между живым и неорганическим. До самых последних лет способность образовывать на свету крахмал и сахар из углекислоты воздуха считалась присущей только зеленым растениям и являлась убедительным доказательством существования особой жизненной силы. Различные стадии этого процесса, происходящего в зеленой клетке, в последние годы были подвергнуты биохимическим исследованиям. Около пяти лет назад проф. Бэли со своими сотрудниками по Ливерпульскому университету опубликовал сообщение о том, что им удалось, использовав энергию ультрафиолетовых лучей, превратить углекислоту в формальдегид, а этот последний — в сахар. Применяя тот же источник энергии, они далее смогли синтезировать специфический продукт жизнедеятельности растений — различные алкалоиды, из формальдегида аммиака или нитритов. Вполне естественно, что полученные ими результаты сделались объектом жесткой критики, которая (по крайней мере, как кажется мне, не биохимику) привела их к еще более определенной и убедительной форме доказательства. И если искусственный фотосинтез еще не является вполне достоверным, все же он стал одним из вероятных научных фактов. В своем воображении я связываю искусственный фотосинтез с результатами законченных всего лишь

несколько месяцев назад опытов, которые как-будто показывают, что пищевые вещества, подвергнутые действиям ультрафиолетовых лучей, приобретают некоторые свойства, приписывавшиеся до сих пор витаминам.

Если бы я теперь решился попробовать заново формулировать уверенность Гексли в абиогенезис, то я внес бы изменения лишь в двух отношениях: во-первых, в том, что зародыши жизни были не порождениями тьмы, а химическими веществами, обладавшими способностью абсорбировать энергию солнечного света и строить таким образом углеродистые соединения тех же химических групп, что и «органические» соединения. Во-вторых, хотя первое самопроизвольное зарождение жизни произошло в один из периодов «беспредельной дали прошлого», вероятно, в условиях, чрезвычайно отличных от современного физического и химического состояния мира, я не был бы нисколько поражен, если бы в одной из современных лабораторий эти условия были воспроизведены, и таким образом осуществилось бы искусственное воспроизведение живой материи. Применяя категории логики Гексли, можно сказать, что в настоящее время учение о биогенезисе подтвердилось на большем числе живых существ, чем это было во времена ливерпульской речи. Ни одного исключения не было найдено среди неизмеримо большого количества исследованных случаев; вероятность того, что учение это приложимо ко всем подлинно живым существам, пропорционально возросла. Категория научной уверенности должна быть сохранена для спекуляций, не имеющих в себе и тени доказуемости. Но поэтому-то она и заслуживает уважения, так как нет никакой заслуги верить в доказанное. Следуя за Гексли, я провозглашаю мою научную веру в абиогенезис, но в абиогенезис под эгидой Феба-Аполлона, а не тени Плутона.

Прежде чем оставить ливерпульскую речь, я хочу извлечь из нее еще другой пример логической точности ее автора. Гексли показал, что биогенезис лежит в основе природы, поскольку это до сих пор наблюдалось. В каждом случае, подвергнутом достаточно тщательной опытной проверке, было установлено, что живое существо происходит только от существовавших до него особей того же рода. Коротко говоря, биогенезис оказался в то же время и гомогенезисом. Вполне

подтвердилось дальнейшими исследованиями и предположение Гексли о том, что гомогенезис, вероятно, имеет место и в отношении к некоторым, тогда еще неизвестным живым зародышам многих болезней животных и растений. Но, утверждая, что биогенезис является всего лишь обобщением из наблюденных фактов и не заключает в себе никакого понятия причинности, он там определенно высказался, что хотя, поскольку это до сих пор наблюдалось, воспроизведение живых существ всегда гомогенетично, все же нет никаких логических оснований отвергать возможность ксеногенезиса, т.-е. появления живых существ, совершенно отличных от их родителей. Указывая область, где возможно существование ксеногенезиса, Гексли, правда, чрезвычайно осторожно, высказывал предположения, что некоторые возбудители процессов брожения, а возможно также и злокачественные опухоли, с некоторой вероятностью могут служить таким примером, так как здесь живая материя возникает из существовавшего ранее живого вещества другого рода.

Новейшая биология не признает ксеногенезиса. Теперь гораздо больше известно о полиморфизме, способности живых существ особенно низко организованных, приобретать различные внешние признаки и свойства в качестве непосредственного ответа на воздействия среды. По крайней мере, некоторые факты, которые, как казалось в 1870 г., указывали на возможность ксеногенезиса, с тех пор оказались явлениями полиморфизма. Возможно также, что некоторые затруднительные для понимания факты теографического распространения могут быть объяснены чем-либо подобным изменению под действием среды. Таким образом большое сходство животных и растений, ныне изолированно обитающих на холодных вершинах удаленных друг от друга тропических гор, можно понять, не прибегая к гипотезам о ледниковом периоде, якобы раскинувшем в былые времена свой ледяной покров по экватору. Но в мои задачи не входит обсуждать био-, гомо- и ксеногенезис. Я хочу доказать, что точность Гексли в установлении фактов и логическое построение выводов из них делают его обобщения точным отражением известного в его время, оставляя простор и для дальнейших открытий. Будет ли искусственно получена живая протоплазма,

или открыт подлинный факт ксеногенезиса, не придется изменять ни одной фразы в положениях, высказанных Гексли.[1]

В прошлом и настоящем тех проблем биологии, которыми мы сейчас занимаемся, наблюдаются совершенно однообразные ошибки, происходящие от несоблюдения метода Гексли. Расширение наших знаний происходит при помощи наблюдения и опыта. Оба они дают материал для обобщения. Обобщения же распространяются далеко за пределы области, в которой они получены; стремление отыскать причинную зависимость пересиливает здравый смысл, подсказывая и заставляя принимать воображаемый закон для объяснения еще необъясненного или не подведенного под уже принятые обобщения.

Возьмите, например, некоторые этапы незаконченного до сих пор спора о преформизме и эпигенезисе, или, образно говоря, о роли, которую соответственно следует приписать свойствам самого зерна или почве, в которую оно посажено.

Каков порядок в процессе развития нового индивидуума, животного или растения? Снабженный ядром кусочек протоплазмы, происходящий от родителей или родителя, при благоприятных условиях среды вырастает в новый индивидуум, более или менее схожий с родителями или родителем. Два яйца, совершенно одинаковых по виду и размерам, помещены в аквариум с хорошим доступом воздуха. Оба они находятся в одной воде, пресной или соленой, при той же температуре, тех же условиях освещения и окружены одними и теми же живыми обитателями аквариума. И все-таки одно из них развивается в моллюска, а другое — в червя или рыбу.

Возьмите еще более разительный пример этого же рода. Один из самых плодовитых ученых и наиболее вдохновенных вождей за все время существования нашей науки — Вильям Бэтсон, которого в прошлом году неожиданно отняла у нас

[1] В этом сказывается диалектический подход настоящего ученого. Хотя собранные факты свидетельствуют о том, что найденные закономерности имеют как-будто всеобщее значение, однако это не ведет у настоящего ученого к выводу о чем-то абсолютно неизменном; при изменившихся условиях могут получиться процессы, противоположные данным. Ошибочна только терминология: метафизическая неизменность почему-то путается с с принципом причинности! *Прим. Ред.*

смерть, в президентской речи к Британской ассоциации в Мельбурне говорит:

«Шекспир когда-то существовал в виде комочка протоплазмы, величиной не более булавочной маленькой головки. К этому не прибавилось ничего такого, что не могло бы послужить одинаково для образования павиана, или крысы».

Можно было бы привести много высказанных мнений, но только что приведенные примеры в достаточной степени раскрывают руководящую проблему эмбриологии. Большинство великих биологов XVII и XVIII веков не встречали затруднений в объяснении подобных фактов. Они рассматривали зародыш, в который развивается яйцо, цветок, выросший из почки, как результат процесса, где питание при соответствующих условиях преобразовывало меньшие части в большие. Зародыш представлялся им миниатюрным изображением взрослого существа, не требующим для своего развития ничего, кроме питания и роста. Это была теория преформизма; она приписывала нашу неспособность видеть в зародыше миниатюрное изображение взрослого существа несовершенству нашего зрения и наших микроскопов — с одной стороны, непрозрачности вещества — с другой. Одним из курьезов научной литературы являются их рисунки, изображающие маленьких человечков, свернувшихся внутри сперматозоида. Они распространили свою теорию от автогенеза на филогенез, от образования индивидуума на образование расы, и предполагали, что при начале жизни творец, создавая первые твари, заключил внутри них, как миниатюру в миниатюре, зародышей всех их потомков. Во чреве Евы лежали один в другом, как в бесконечном китайском ящике-загадке, образы всего рода человеческого.

Каспар-Фридрих Вольф, истинный основатель эмбриологии, в своем сочинении «Theoria generationis» (1759 г., всего лишь за сто лет до «Происхождения видов») привел точные наблюдения, свидетельствующие против этой теории развития посредством раскрытия или развертывания предсуществующих признаков. Он показал, что зародыш состоит повидимому из неорганизованного вещества, которое лишь постепенно формируется, организуется во время своего развития. Процесс представляется эпигенетическим, истинным рядом преобразований,

а не только проявлением наружу того, что было ранее невидимо. Сделанное им обобщение было подтверждено добытыми с тех пор сведениями о деталях эмбриологии животных и растений.

Однако теория Вольфа вышла из рамок фактов, которыми он обладал. Он ясно видел, что точка зрения сторонников преформизма сверхъестественна. Вот его подлинные слова:

«Развитие посредством развертывания признаков было бы чудом, отличаясь от обыкновенных чудес лишь в двух отношениях: во-первых, тем, что оно было совершено Богом при сотворении мира, и, во-вторых, тем, что оно долгое время оставалось невидимым, прежде чем стать видимым. Поэтому все органические тела должны были бы быть чудесами».

По его мнению, указанное представление превращало природу из живой реальности, «развертывающей картину бесконечных преобразований, производимых ее собственными силами, в безжизненную машину, лишь проявляющую сложность своего механизма, сообщенную ей раз навсегда. Однако, отделавшись от чудесного с одной стороны, он вновь ввел его с другой. Для объяснения того обстоятельства, что яйца развиваются в зрелой особи определенного вида, он наделил свое пластическое органическое вещество «vis essentialis» врожденной силой, при помощи которой оно творит свои собственные чудеса. Без сомнения, Вольф освободил наблюдения от предвзятости и таким образом заложил надежное основание для обширной отрасли знания. Но его vis essentialis явилось отцом большого поколения фантастических жизненных сил, богов, помещенных в машины для объяснения непонятных нам способов их действия. Имя им легион; не назвать ли Вам некоторые из них? Nisus Formativus (формирующее усилие), Enteleche (энтелехия), Creative Evolution (творческая эволюция), Bathmism (сила, направляющая рост), Emergent Evolution (внезапное развитие, Purposive Striving (целевое устремление).

Следующая важная фаза наступила более чем через столетие позднее и обязана Августу Вейсману, знатоку эмбриологии, который знал, что ход индивидуального развития представляется явным эпигенезисом. Одна стадия следует за другой, при чем весь процесс в общих чертах (мне не приходится распространяться здесь о необходимости хорошо известных ограничений)

является повторением истории предков. Оплодотворенная яйцеклетка человека повторяет морфологически ступень простейших или одноклеточных животных, затем принимает образ кишечнополостных или двуслойных существ, как это показал первый Гексли, потом последовательно становится простым, целостным, примитивным хордовым — могущим быть фазой в развитии рыбы, птицы или млекопитающего, человекообразным и лишь в очень позднем предродовом периоде принимает вид человеческого существа.

Но существует исключение из этой закономерной последовательности. Клетки, которые должны превратиться в яичники или семенники нового индивидуума, не дожидаются своей очереди, чтобы появиться в свое время и в своем месте. Если не всегда, то обыкновенно они отделяются от оплодотворенной яйцеклетки в очень ранней стадии и, оставаясь обособленными, занимают, проходя по всему развивающемуся зародышу, то одно, то другое место, пока не примут окончательное положение во взрослом существе. Таким образом сходство между родителем и потомством получает материалистическое объяснение. Если не принимать во внимание осложнений, возникающих из-за скрещивания с существом другого пола, дочь является лишь младшей сестрой своей матери, поскольку обе происходят из общей зародышевой плазмы.

Но в отношении развития индивидуума внутри каждого отдельного поколения Вейсман возвращается к более уточненному виду учения о преформизме. Он наделяет зародышевую плазму строением, постепенно сложившимся в течение всей прошлой истории расы, начиная от первых зачатков жизни. Кирпичиками, его составляющими, являются отдельные частицы (названные им детерминантами), которые устроены таким образом, что они проявляются как раз в тот момент, когда они необходимы для направления или контроля над развитием тех тканей, в состав которых они предназначены. Первоначальный запас зародышевой плазмы, за исключением части, предназначенной для следующего поколения, таким образом распадается на детерминанты или группы детерминантов с ограниченной силой влияния до тех пор, пока каждая часть окончательно не достигнет стадии, при которой она становится способной

определить лишь один вид клетки или ткани. Плазма в различных стадиях этой необратимой дезинтеграции названа им соматоплазмой.

Теория Вейсмана объяснила простые явления эпигенезиса. Каждая стадия развития зародыша накладывается на предшествующую, и, если бы развитие остановилось на какой-либо стадии, нельзя было бы угадать, какой должна быть следующая. Кроме того, каждая стадия требует наличия известных условий среды, включая сюда не только физические условия питания, температуры и т. д., но и взаимоотношения различных клеток и зародышевых тканей в организме. Она пролила свет на относительную, если не абсолютную устойчивость зародышевой плазмы, согласовала онтогенез с филогенезом и установила существование вещественного звена живой плазмы между одной генерацией и другой. Однако исторически сложившиеся строение, разделение и распределение детерминантов и абсолютная сопротивляемость зародышевой плазмы внешним влияниям были не выводами из наблюдений, а свойствами, приписанными ей в целях объяснить неведомое.

Оскар Гертвиг был наиболее последовательным критиком Вейсмана. В небольшой книге, вышедшей в 1893 г., он напомнил историю вопроса и показал, что новая теория является возвращением к теории преформизма. Используя свое собственное широкое знание эмбриологии, особенно ее экспериментальной стороны, он показал, что влияния окружающей среды, действуя как в зародышевой, так и во взрослой стадиях, могут пересилить влияние, приписываемое зародышевой плазме, и заставить сопротивляющееся вещество принимать формы, которые оно иначе бы не приняло. Клетки, обычно предназначенные для образования наружных тканей зародыша, при помощи давления можно заставить образовать внутренние ткани. Регенеративная ткань может образовать новые органы, соответствующие истинным надобностям организма и чуждым ее естественным продуктам. Необратимая дезинтеграция зародышевой плазмы, в первоначальном представлении Вейсмана, не могла объяснить этих фактов; вспомогательные теории, придуманные для согласования подобных исключений Вейсманом и его последователями, были более гениальны, чем убедительны. Таким

образом Гертвиг отчасти лишил теорию Вейсмана ее универсальности и приблизил ее к наблюденным фактам. Однако, стремление дать им исчерпывающее объяснение заставило и его выдумать бога и поместить его в машину. Выдуманный им бог является силой, которой обладает организм как целое для управления ростом его частей сообразно с потребностями целого. Поражает то обстоятельство, что его бог является более могущественным в зародыше, чем во взрослом организме, в низших животных более, чем в высших. Не будет неуместным напомнить по этому случаю поэму Уордсворта «Указание на бессмертие из воспоминаний раннего детства».

Итак, до чего мы дошли? Причина сходства между родителями и потомками заключается в физическом веществе, в зародышевой плазме, которую, соответственным образом окрасив, можно наблюдать под микроскопом и исследовать ее строение. Она представляет собой частицу, отделившуюся от ткани родителя и определяющую, выйдет ли из яичка моллюск или червь, Шекспир или крыса. Определяет именно она, а не колдующая над поглощенными питательными веществами vis essentialis, и не принцип, по которому целый организм управляет своими частями. Но в каждой стадии необходима, кроме того, и соответствующая обстановка, благоприятствующая развитию и влияющая на формирование организма. По отношению к более примитивным потребностям зародыша условия среды часто бывают жестко определены: при отсутствии подходящих условий развитие не происходит. Что же касается многих других потребностей, то развитие может итти при весьма разнообразных условиях, сопровождаясь в результате соответствующими изменениями во взрослом организме.

Во всех случаях взрослый организм оказывается продуктом как свойств зародышевой плазмы, так и влияния окружающей обстановки. Пусть кто-нибудь попробует вырастить моллюска и червя в одном аквариуме при одинаковых условиях; его ожидает больше неудач, чем успехов. В каждой стадии оба зародыша обладают лишь слегка отличными потребностями, как в отношении освещения, так и температуры, движения воды, пищи; если они не удовлетворяются, зародыш погибает. Сказать, что различие между крысой и Шекспиром объясняется просто

сходным питанием различных зародышевых плазм, было бы парадоксом, допустимым лишь в том случае, если стремиться позабавить или раздражить ученую аудиторию. Но как серьезное заявление со стороны светила науки — это является прямым призывом к вере в чудесное и к отрицанию научного метода. Для того, чтобы яйцо превратилось в поэта, нужна была вся прошлая история английского языка и современной английской культуры, а также множество других внешних факторов.

Отведя необходимую роль влиянию внешних условий в деле выработки характерных особенностей организма, мы имеем еще значительную область, которую необходимо так или иначе приписать влиянию наследственности. Два ряда открытий, приводящих к одинаковым выводам, недавно еще более сузили ту неисследованную область, где Вейсман возвел свое историческое строение, а Гертвиг утвердил господство целого над частью. Это — исследование Менделя явлений наследственности и открытие гормонов в физиологии.

Возможно, — как писал Вальтер-Сэвэдж Лэндор, — что здравомыслящие философы лишены гениальности. Несомненно, современные менделисты обнаружили почти приводящую в смущение гениальность по части изобретения гипотез и быстрого их видоизменения по мере того, как опыт и наблюдение указывают тот или другой путь. Тем не менее они показали, что явления наследственности состоят в расщеплении признаков и не столько являются каким-либо общим стремлением, которое можно бы было объяснить некой таинственной жизненной силой, сколько сочетанием определенных единиц. Во многих случаях они показали, каким образом последние можно соединить друг с другом, расщепить и вновь воссоединить, притом с таким успехом, что оказалось возможным предугадывать некоторые результаты скрещиваний и опытным путем производить неизвестные до сих пор комбинации. Приняв во внимание новые данные о строении клеточного ядра и изменениях, происходящих в нем во время деления, они нашли вещественных носителей наследственности. Этим они заменили историческое строение Вейсмана механизмом, взятым из наблюдений, и открыли путь, который может повести еще дальше вглубь этой неисследованной области.

Но желание распространить обобщение с известного на неизвестное привело также и их в область фантазии. Подобно Вейсману, они утверждали, что вещество, являющееся носителем наследственности, не воспринимает изменений, вызванных действием среды на индивидуум. Если бы вы знали наследственность отца и матери Шекспира, то, как они заявляют, вы могли бы предсказать его появление на свет с такой же достоверностью, как и образование соли при смешении двух химических веществ. Но тут-то и возникают затруднения. Считается, что Шекспир произошел от предков-дикарей, эти — от обезьяноподобного человека, последний — от более примитивных позвоночных и т. д. по пути эволюции от первых живых организованных существ. Если оплодотворенная яйцеклетка каждого из звеньев определяет характер существа, которое из нее разовьется, то во всех звеньях этой цепи зародышевая плазма не может быть одинаковой. Каким образом могло произойти это изменение, превращение плазмы амебы в плазму обезьяны и этой последней — в плазму Шекспира? Хотя некоторые из нас полагают, что дарвиновский принцип естественного отбора дает правильный ключ к решению вопроса, по правде говоря, мы этого не знаем, и этот пункт является недостающим звеном в цепи умозаключений, которые я рассматривал. В президентской речи на собрании Британской ассоциации в Мельбурне Бэтсон это подчеркивает. Однако он объясняет получение менделистами новых форм путем скрещивания соответствующих производителей тем, что при этом происходит выпадение некоторых факторов, все же их усилия добавить новые остаются бесплодными. Исходя из успеха менделистов в одном направлении и неудачи в другом, он предполагает, что подобное же ограничение свойственно самой природе. Путь эволюции может быть только от сложного к простому, а не от простого к сложному. Шекспир сделался Шекспиром потому, что оплодотворенная яйцеклетка, из которой он произошел, содержала меньше факторов, чем было в яйцеклетке его предков-обезьян, одаренных в свою очередь менее богато, чем их предки. Следуя далее, мы достигнем материи, не той, о которой Тиндаль говорил, что она «наделена потенциальной возможностью к образованию всего живого», а материи, как физической формы комплекса факторов,

способной, путем их постепенного исключения, произвести различные типы жизни. Желание вынести обобщение из его области приводит опять к особому виду чудесного преформизма, такому же в сущности, как и разбитое Вольфом.

Данные физиологии, о которых я упоминал, равным образом послужили к подмену известного материального агента неведомым принципом. В результате своих работ по внутренним секрециям Броун-Секар и д'Арсонваль в 1891 году высказали предположение, что каждая ткань и даже каждая клетка могут выделять специфический фермент, который, попадая в кровь, достигает других клеток и тканей и соответствующим образом на них влияет, что связывает их в один рабочий механизм, независимый от центральной нервной системы. Первым был полностью исследован секретин, химическое вещество, в минимальных количествах выделяемое двенадцатиперстной кишкой при стимулирующем действии кислот. Секретин, перенесенный током крови к панкреатической железе, возбуждает ее деятельность, заставляя изливать сок, выделяемый ею на кислую пищу, которая и удаляется из желудка как раз в нужное время. В поисках за общим названием для такого вновь установленного способа внутреннего взаимодействия, Бэйлис и Старлинг приняли название «гормон», химический передатчик, существование которого предполагал еще В. Б. Гарди. С тех пор изучены многие гормоны, указаны места их образования и установлено их действие. Гормон, выделяемый соединительно-тканными клетками семенников и яичников, является агентом, стимулирующим появление вторичных половых признаков. Адреналин понижает кровяное давление. Гормон, выделяемый corpus luteum, служит стимулятором для молочных желез, подготовляя их к деятельности, когда это потребуется.

Итак, здесь мы имеем непосредственный физический механизм, заменяющий, по крайней мере отчасти, гертвиговский принцип контроля целого организма над его тканями деятельностью химических веществ, которые могут быть разделены и подвергнуты лабораторному исследованию. Это служит новым примером замены воображаемого виталистического агента вещественным звеном. Действие гормонов было изучено путем опытов над лягушками, у которых имеется стадия свободно

живущих личинок — головастиков. Повидимому, нет сомнений, что гормоны, образованные в одной стадии роста зародыша, влияют на развитие последующих стадий. По крайней мере правилен тот вывод, что зародышевая плазма может оказывать влияние на отдаленные части развивающегося зародыша посредством выделения гормонов, и также, что материальные единицы, соответствующие менделевским факторам, сами действуют, как гормоны.

Однако, обычным путем понятие о гормонах было распространено далеко за пределы достоверного. Оно было почти с жадностью принято теми, кто верит в передачу приобретенных признаков, как доказательство в пользу их веры. Я не сумел найти во всей литературе ни одного доказательства достоверности упомянутого процесса. Признание его требует, чтобы в случаях, когда влажность или условия питания изменили рисунок или окраску бабочки, или когда повторное раздражение вызвало «условный рефлекс», измененные клетки эпидермиса — в одном, клетки коры мозга в другом случае образовали новые или изменяли уже существующие гормоны. Эти новые гормоны должны были бы действовать не на другие клетки эпидермиса или мозга, а на ту часть зародышевой плазмы, которая в отдаленном будущем, при соответствующих условиях будущей среды, сможет образовать клетки эпидермиса или мозга. Если бы в зародышевой плазме скрывалось в миниатюре будущее взрослое существо, была бы возможность этот вопрос исследовать. В действительности же не имеется никаких доказательств ни существования гормонов такого типа, ни действия их на вещество зародыша, могущее при подходящих условиях среды образовать ткани, а не на самые ткани. Я не выступаю против передачи приобретенных признаков, но лишь полагаю, что недостаточно очевидное нельзя подкрепить необоснованными положениями.

Желание придать обобщениям характер законов и таким образом снабдить опорами алтари неведомых богов принимает различные образы. Я теперь вкратце рассмотрю две других группы положений биологии, которые сами по себе требуют материалистического истолкования, но подобно другим, о которых я уже говорил, облеклись в таинственные принципы причинности.

Палеонтологи часто имеют возможность проследить вполне сформировавшиеся признаки далеко вглубь времен сквозь геологические отложения вплоть до момента их первого появления. Фантастические рога исчезнувших чудовищ и сложные коронки зубов могут быть помещены на вершине длинного ряда, ведущего назад к весьма простым по строению формам, которые сами по себе, наверное, были бы сочтены имеющими мало значения, если бы не были известны их позднейшие стадии. Ступени в этих рядах названы «ректиградациями», правильными шагами, а развитие признака названо примером действия закона ортогенезиса. Профессор Генри Перфильд Осборн с большой энергией привлек внимание к этим фактам; многие другие палеонтологи способствовали также их обобщению. Из различных областей сравнительной анатомии ныне живущих групп можно привести ряд наблюдений, дающих указания в том же направлении. Несколько лет тому назад я изучал два мускула в ноге птиц, peroneus longus и peroneus brevis, и могу делать свои заключения, основываясь на материале, охватывающем почти все виды живущих ныне птиц. Факты, повидимому, указывают на то, что наличие обоих мускулов в довольно развитом состоянии является характерным признаком примитивности птиц, быть может, как наследие от их предков — пресмыкающихся. Видоизменения могут встречаться в двух направлениях: мускул longus может вырождаться до полного исчезновения; мускул brevis может вырождаться также до полного исчезновения. Эти видоизменения распределяются по классам с известной правильностью, но тем не менее не подчиняясь какой-либо понятной или по крайней мере достоверной целесообразности. Они распределяются в точности согласно классификации птиц, основанной на других признаках; кажется, будто известные группы, по какому бы пути они ни следовали в своем развитии, обречены на потерю одного мускула, другие группы — другого. Среди изучавшихся мною в том же направлении других признаков, напр., строения вспомогательных петель пищевода у птиц и млекопитающих, не только потеря одних частей, но и образование определенными способами других частей следует по пути, который может быть смело назван ортогенезисом. Без сомнения, любой анатом мог бы представить

доказательства подобного рода из тех групп, в области которых ему приходилось больше всего работать.

Изучение фактов, сгруппированных под названием «ортогенезис», упрощает представление об эволюции и устраняет известные затруднения на пути тех, кого смущает случайное возникновение приспособлений. Однако, является ли ортогенезис чем-либо большим, нежели только одним из аспектов на способ, которым шло развитие? Каждая ветвь дерева жизни отграничена от своих соседей. Первобытные тараканы развились в современных тараканов, а не в питонов или чаек. Если бы мы знали полную историю какого-либо признака, адаптивного ли, или нет, полезного или вредного, стадии его развития казались бы нам ортогенетическими, и едва ли могли бы казаться какими-либо иными. Чтобы узнать свойства пуддинга, его надо съесть. Никакой признак не мог бы развиться, если бы его предшественников не вел к нему ряд более или менее значительных градаций. Профессор Осборн понимал эти затруднения; мы не знаем, почему «ректиградации» возникли, почему они сохранились, и почему их переразвитие иногда сопровождалось уничтожением их обладателей. Как подчеркнул Гексли, палеонтологические данные являются последним местом, откуда можно ожидать ответов на такие вопросы, так как мы знаем лишь малую часть конструктивной экономики исчезнувших животных и можем только догадываться о различных условиях окружавшей их среды.

И все-таки Осборн считает ортогенезис обязанным своим существованием неведомому закону наследственного предрасположения, хотя он откровенно допускает, что последнее может вести как к развитию, так и к уничтожению признаков. Это представляется своего рода биологическим кальвинизмом; некоторые племена являются сосудами гнева, обреченными на проклятие, другие — сосудами милости, предназначенными к таким высоким достижениям, как, напр., общепризнанная цивилизация Северо-Американских Соединенных Штатов. Однако, это уже не наука.

Выражение «внезапное развитие» (emergent evolution) было в первый раз, повидимому, употреблено профессором Ллойдом Морганом в его президентской речи на Психологической секции Британской ассоциации на Эдинбургском съезде

в 1921 году. Он приписывает первое употребление слова «внезапность» (emergence) Джону Стюарту Миллю и Дж. Г. Льюису, которые применили его к таким случаям, как, напр., соединение кислорода с водородом с образованием воды. Свойства воды не являются суммой свойств составляющих ее элементов. [1] Некоторые свойства ее, как вес, находятся в простом соотношении со свойствами составных частей и могут быть наперед вычислены. Такие свойства они назвали «результатами». Другие не могут быть предсказаны, если предварительно не были известны точно такие же соединения; такие свойства они назвали «внезапными» («emergents»). Современные физики расширяют это простое положение. Они, без сомнения, желали бы, включая сюда и энергетические свойства химического соединения, сократить число свойств, которые можно было бы назвать «неожиданными». При этом они не различают даже, пожалуй, по существу обе эти категории свойств, но руководствуются лишь степенью нашего знания о них. Однако, если принять во внимание сложность химического состава протоплазмы и физических условий, определяющих ее существование, я считаю правильным вывод, что очень многие свойства протоплазмы все-таки не могут быть выведены или предсказаны заранее, исходя из знания ее составных элементов, почему они и могут быть зачислены в разряд «внезапных» («emergents»).[2]

Другим простым, но подходящим примером представляется то явление, которое носит название «критических фаз» в непрерывных процессах, т.-е. существование точек, в которых свойства и качества изменяются внезапно. При постепенном повышении температуры твердое тело обращается в жидкость, а жидкость — в газ. Свойства твердого тела, жидкости и газа различны, но промежуточные «фазы, если таковые вообще существуют, так мимолетны, что невозможно приписать им какие-либо признаки.

---

[1] Здесь, как и в дальнейшем, автор в ясной форме излагает ряд примеров, иллюстрирующих скачкообразный процесс развития. *Прим. Ред.*

[2] В этих случаях объяснения появляющимся свойствам надо искать во взаимодействии составных элементов. Изложенное здесь автором показывает, что одного констатирования «скачка» недостаточно; надо объяснять появление новых качеств, иначе развивается вера в чудеса, а не материалистическая наука. *Прим. Ред.*

Такие явления известны во всех областях науки и, вероятно, неоднократно использовывались в попытках нарисовать действительный ход развития неживой материи в живую и этой последней — через различные ступени сознания. Я сам использовывал их на лекциях, читанных мною в 1915 году в Королевском Институте, позднее изданных небольшой книгой под заглавием «Эволюция и война». Д-р Ллойд Морган, использовав гораздо полнее резкое различие между свойствами составных частей и целого, представляет процесс эволюции, как постепенное развитие, прерванное через известные промежутки внезапными скачками, при которых «внезапно возникают» (emerge) новые качества. Эта аналогия оказывается полезной. Но полезной в каком отношении? Мне кажется очевидным, что единственно в смысле материалистического истолкования явлений жизни, поскольку физика и химия позволяют перешагнуть через трудные места. Но не так полагает д-р Ллойд Морган. Для него в трудности предсказания новых качеств заключаются уже направление и цель изменения, предвидение будущих нужд, подтверждая его взгляд на ход эволюции, как на проявление некоторого Духовного Начала. Я боюсь, что профессор присвоивает себе роль Пэли.[1]

Отдавая должное стараниям джиффордовского лектора, пытающегося изо всей мочи, оставаясь в рамках науки, умерить ее жестокий натиск на теологические взгляды моих коллег-соотечественников, я затрудняюсь все же понять истинную позицию д-ра Ллойда Моргана. В предисловии к его книге «Жизнь, сознание и дух», его тому в издании Джиффорда, он говорит вполне понятно, что «в известном смысле жизнь сверхъестественна по сравнению с неорганическим миром». По его собственным словам, в этой фразе полностью выражен его взгляд (или взгляд Джиффорда). Но в своей статье о биологии, в другом недавно вышедшем томе, он заявляет, что он лично

---

[1] Пэли — теолог, пытавшийся из данных естествознания вывести основы религии.

Пример Ллойда Моргана очень поучителен: одно констатирование скачков не составляет основы диалектического понимания природы. Наоборот, оно может, как в данном случае, вести к мистицизму. Об этом не мешало бы подумать тов. Деборину и его школе. *Прим. Ред.*

склоняется ко взгляду, по которому современное значительное различие между живым и неживым возникло в «естественном порядке вещей». И все же в этой же статье, ссылаясь на главу о биологии из 11-го издания Британской Энциклопедии, он заявляет, что авторы ее полагают, будто «биологические явления» недоступны физической и химической интерпретации. [1] Стремление опереться на авторитет для доказательства существования сверхъестественного фактора заставило его бессознательно сделать грубую оплошность: слова от авторов указанной статьи «не были интерпретированы» он изменил в «недоступны интерпретации». Сэр Оливер Лодж повинен в таком же грехе, — вот как опасно подобное кокетство с витализмом и сверхъестественным. Более двадцати лет назад, в речи, произнесенной в Бирмингаме, он заявил, что «факты биогенезиса, так сильно подчеркнутые Гексли, стоят в противоречии с неорганическим происхождением жизни, воли и сознания». Тогда же Рей Ланкестером и мной было ему указано, что Гексли предусмотрительно восставал против подобного толкования своих слов. Но в книге «Эволюция и творение», вышедшей в прошлом году, сэр Оливер повторил это свое ложное утверждение даже в еще более крайней форме, говоря: «учение о биогенезисе состоит в том, что только жизнь может породить жизнь». Учение о биогенезисе, как оно определялось и было разъясняемо его автором, не говорит ничего подобного; оно единственно суммирует те наблюденные факты, что, насколько мы знаем, животные и растения происходят не путем самопроизвольного зарождения, а от существовавших ранее животных же или растений. Ничего не говорится о «жизни», как о какой-то самодовлеющей сущности или принципе, и ясно указывается, что учение о биогенезисе не исключает возможности абиогенезиса.

Основой ошибки сэра Оливера Лоджа является понимание внезапной эволюции (emergent evolution) в смысле прямых скачков. Оно и многие родственные ему предположения являются различными воплощениями витализма — концепции жизни как абстракции от качеств живой вещи, как независимой сущности,

[1] Т.-е. жизнь является «несводимым качеством». Эти строки очень похожи на деборинскую философию. *Прим. Ред.*

отличной по роду от физических и химически свойств живого вещества, и неспособны поэтому интерпретироваться в их понятиях, наконец, как объекты наблюдения, но не анализа. Гексли приписывает этот взгляд философии Аристотеля.

Он пишет: «Основным положением этой философии является то, что всякий существующий в природе предмет составлен из двух частей,—одной является материя, которая представляется инертной или даже, в известном смысле, противящейся упорядоченному и целевому движению; другая является формой, понимаемой как нечто духовное, заключающее в себе и обусловливающее как действительную деятельность тела, так и возможную».

Он высказал интересное предположение, что представление Аристотеля о «форме» обязано своим происхождением тому, что последний был биологом. Всякий, кто наблюдает обычные явления жизни, развитие ли семени в дерево, или темного пятна в яичном желтке в цыпленка, должен быть поражен очевидно целевым направлением процесса. Аристотель смотрел на семя или на яйцо в первую очередь как на материю, одаренную «формой» наподобие всех материальных тел, но он приписывал «форме» силу, действующую всегда с определенной целью. Этой силой является жизненная сила, призываемая для объяснения всего того, что иначе не может быть объяснено. Гексли был достаточно здравомыслящ, чтобы не приписывать витализму значение научного понятия.

Он говорит: «в науке могут найтись Рип Ван Винкли, держащиеся еще за жизненную силу; но у биологов, которые не проспали в течение последней четверти века, жизненная сила больше не фигурирует в научном словаре».

Гексли был прав лишь на словах. Вера в жизненную силу ныне скрыта под новыми названиями, но во всех них, начиная от энтелехии и до «жизненного порыва» — élan vital, провозглашается существование чего-то отличного по роду от какого-либо сочетания физических и химических факторов. Однако, это провозглашение веры, но не вывод из наблюдения.

Независимо от всяких теоретических вопросов, эволюция, как происхождение видоизменяющихся поколений, установлена как процесс, каким появились на нашей земле животные,

растения и человеческие существа. Дарвин установил эволюцию как исторический факт, опубликовав в вышедшем в 1859 г. сочинении «Происхождение видов» массу наблюдений. Теории развития существовали ранее Дарвина, некоторые — в приложении к органическому миру, некоторые — к неорганическому, некоторые, наконец, общего значения. Но вследствие установления эволюционной теории для мира живых существ факт эволюции и все сюда относящиеся гипотезы, теории и представления получили биологическое содержание. Восхождение от того, что могло быть лишь физическим или химическим тропизмом, к инстинкту и разуму, от мимолетного раздражения — к памяти и сознанию с его тяготением к представлению о целевом устремлении к совершенствованию, от простого — к сложному, является биологическим обобщением. Оно основано исключительно на наблюдениях и выводах из них, материалом для которых служат ныне живущие организмы и находимые в горных породах ископаемые остатки подобных им существ.

С величайшими натяжками, — если только в длинной истории заигрываний со сверхъестественным одна стадия может считаться более натянутой, чем другая, — наполненные биологическим содержанием понятия «организм» и «эволюция» ныне переносятся в неорганический мир. Монизм, побеждавший во времена Гексли метафизиков и их защитников, сводил биологические явления к физике и химии. Эволюция органического мира, полстолетия назад считавшаяся врагом религии, сейчас рассматривается как блестящее доказательство в пользу теологии. Ныне пытаются усмотреть организм в динамике атома и стремление от простого к сложному — в ряду химических элементов и космогонии звезд. Перенесенные на другие сочетания материи, сделанные на основании свойств протоплазмы, обобщения теряют всякую научную ценность даже в том случае, если в своей области они были хорошо обоснованы. Современный монизм является только перевоплощением витализма.

Более того, я могу напомнить вам, что движение от простого к сложному, для признания которого в органическом мире имеются некоторые основания, для неорганического отвергается двумя авторитетными учеными, современными корифеями физической химии и звездной физики.

Д-р Джинс говорит, что «конец светила, а также, насколько мы можем судить, и всей материальной вселенной, прост: это — уничтожение». Профессор Содди утверждает, что современная химия говорит нам кое-что о разрушении материи, но ничего не говорит об эволюции. [1] Он спрашивает: «Может ли кто-нибудь, не насилуя фактов, заметить хотя бы след последовательного прогресса, вытекающего из отбора самопроизвольных изменений — сознательного или бессознательного, естественного, божественного или человеческого, которая характеризует мир живых существ, прогресса, реально существующего в жизни вселенной?»

Итак, куда завел я себя и вас в этой попытке приложить логические методы Гексли к биологии? Определенно к тому положению, что если мы исследуем наши обобщения и не будем распространять их на группы фактов, из которых они не были выведены, если мы не будем приписывать абстракциям независимого реального существования, то мы не найдем никакого логического основания полагать, что в мире живых существ существуют какие-либо иные явления, кроме физических. Я согласен с тем, что при современном состоянии науки еще не все, относящееся к явлениям, происходящим в мире живых существ, сполна переведено на язык неорганического мира. Еще менее удалось науке перевести на язык разума то, что относится к неорганическому миру. И, по правде сказать, я сомневаюсь в возможности для части объяснить целое. Попытка объяснения вселенной на языке человеческого разума является лишь утопическим антропоморфизмом.

Но я замечаю на протяжении всей истории познания как органического, так равно и неорганического мира постоянную победу естественных объяснений над сверхъестественными. В ранние дни мира и науки все явления природы рассматривались как случайные или намеренные проявления правящего разума. Однако, Зевс был лишен своих громов, и дриады—изгнаны из лесов. Миф о сотворении, несмотря на то, что он выдавал себя за теорию причинности, сделался отрицанием причинности в

[1] В настоящее время после открытия проникающего излучения имеются уже некоторые данные, свидетельствующие о процессах, обратных тем, какие имеют место в процессах радиоактивного распада. *Ред.*

научном смысле этого слова. Может существовать теология откровения, но нет натуральной теологии. Мы еще далеки от обладания причинным объяснением развития живого вещества из неорганического, развития сложного из простого, понятия о цели и сознании из рефлексов и инстинктов. Но всякий существенный успех биологии в течение трех последних четвертей века, начиная с установления закона Менделя в учении о наследственности, искусственного оплодотворения яиц и успехов биохимии вплоть до труда сэра Чарльза Шеррингтона о рефлексах, суживал область, где возможно еще было применять виталистические объяснения. С другой стороны, философия, с тех пор как она справедливо была отграничена от науки, хотя и с сохранением титула «любительницы мудрости», не добавила ничего положительного к познанию, оставаясь лишь поставщицей пустых слов и бесплодных идей. Как далеко пойдет процесс, я не могу угадать. Лично я сомневаюсь, чтобы содержимое могло постигнуть когда-либо свое вместилище, чтобы желание человека постичь вселенную было чем-либо большим, нежели антропоморфическим заблуждением. Однако, полные надежд, мы должны преследовать свою безнадежную задачу.

«Мы —пилигримы, учитель; мы должны итти
    Всегда немножко дальше; может быть,
За той последней голубой вершиной, покрытой снегами,
    За тем гневным или сверкающим морем
Восседает в белом на троне, или под стражей в темнице
    Живет пророк, который может понять,
Почему люди родились».

Может быть; однако, если мы следуем за Гексли, мы должны искать этого пророка на пути у наших ног. Надеяться найти его в горах или за морями, в материальном мире, вокруг нас, а не в мечтах мифологии или в закоулках нашей фантазии. Только в материальном мире мы достигаем расширения наших знаний.

ПРЕДИСЛОВИЕ К СТАТЬЕ ПРОФ. ФИЛИППА ФРАНКА

О наглядности физических теорий

Статья проф. Ф. Франка, перевод которой мы приводим полностью, заслуживает самого серьезного внимания. В этой статье с полной отчетливосгью вырисовывается мутная антиматериалистическая, антинаучная волна философии Маха, которая на наших глазах вновь прокатилась по целому ряду областей современной физики.

Автор выдал себя головой на первых же строках своей статьи словами: «Среди физиков, работающих в лаборатории, часто можно слышать жалобы на то, что новейшие физические теории стали «не наглядными». В дальнейшем автор показывает, что эти «физики, работающие в лаборатории», не понимают «новейших теорий» потому, что они упорно придерживаются отживших предрассудков, за которые цепляются... материалисты! Этим подтверждаются как нельзя лучше слова Ленина: «есть устой, который становится все шире и крепче, и о который разбиваются все усилия и потуги тысячи и одной школки философского идеализма, позитивизма, эмпириокритицизма и прочего конфузионизма. Этот устой — е с т е с т в е н н о-и с т о р и ч е с к и й материализм. Убеждение «наивных реалистов» (т.-е. всего человечества) в том, что наши ощущения суть образы объективно-реального внешнего мира, есть неизменно растущее и крепнущее убеждение массы естествоиспытателей» (Ленин, X том, стр. 247).

Ведь, в самом деле, разве не физики, работающие в лаборатории, двигают вперед и науку и технику, разве не они двигают вперед и теоретическую мысль в естествознании? Математика является могучим и неизменным орудием исследования только тогда, когда она тесно связана с экспериментальной работой. Те «не наглядные новейшие физические теории», о которых говорит Ф. Франк, оторвались от живой науки и стремятся заменить всю физику математикой. Недовольство «физиков из лаборатории» есть грозное предостережение для теоретиков, вообразивших, что вся физика заключается в одной только математике. В статье Ф. Франка дается философское обоснование этому вредному уклону. На пишущего эти строки нападали некоторые из марксистов деборинского толка и среди

них в особенности т.т. Гессен и Егоршин, обвиняя его в «нигилизме», в отрицании великих достижений теории относительности и теории квантов. Мы советуем всем внимательно прочесть статью Ф. Франка, чтобы на ярком примере убедиться, куда ведут эти «модные» теории, переживающие сейчас тяжелый кризис. Если теория квантов в первое десятилетие своего существования дала много ценного, то это происходило от того, что не вся она была построена по методу «чистого» описания. Теперь же, когда методология этой теории очищена в духе Маха, эта теория по бесплодию своему начинает приближаться к теории относительности.

Весьма характерно однако, что махист Ф. Франк вынужден признавать атомы, так как те же ему ненавистные «физики, работающие в лаборатории», добились того, что отдельные атомы вызывают всем заметные «переживания». Зато он в полном согласии с «новейшими» теоретическими исследованиями доказывает, что орбита электронов уже «принципиально не наблюдаема»!

Далее заслуживает внимания заявление проф. Франка о том, что современные материалисты до Ленина включительно, а также и злосчастные физики, работающие в лабораториях, «верят» «в мистическую троицу: пространство, время, причинность», заменяемую иногда другой троицей: «пространство, время, материя»! Эти «троицы» заимствованы, по словам Франка, от идеалистической философии!

Заканчивается статья критикой взглядов Ленина на философию Маха, и доказывается, что Ленин был сторонником «первичной формы» материализма, являющейся в то же время «примитивным механизмом».

Очень любопытно, что эта «критика» материализма ни дать ни взять совпадает с деборинской критикой так наз. «механистов». Во-первых, электронная теория объявляется простым продолжением атомистики Демокрита, сводящей все явления к движению абсолютно твердых частиц в пустоте(!). Во-вторых, издевательства над «более или менее материальным пространством» почти нацело совпадают с рассуждениями т. Милонова (Вестник Коммун. Академии, книга XVIII, стр. 169): «Диалектический материализм, предвосхищая современную науку (? *А. Т.*), отнюдь не видит своей задачи в том, чтобы упереться в характеристику материи как протяженности». Наконец, совпадение нападок деборинской школы и Ф. Франка на материализм проявляется еще и в том, что материалистам приписывают... витализм! Ф. Франк умудрился даже Ленина записать в виталисты!

Вообще мы считали необходимым познакомить наших читателей с теми антинаучными течениями, которые, к сожалению,

в последнее десятилетие стали просачиваться в теоретическую физику. Эта статья дает яркую картину тех течений, с которыми нам, материалистам-диалектикам, не по пути! Этим течениям мы объявляем самую беспощадную войну. Но каково было наше изумление, когда в вышедшем XII томе большой Советской Энциклопедии мы увидели статью «волны», написанную... проф. Филиппом Франком! И вот, что мы прочли в этой статье: «Существование эфира можно постулировать только по презумпции, что для световых волн требуется «носитель». Поскольку, однако, экспериментальные исследования, на этой презумпции основанные, приводят к противоречию,— она носит метафизический характер, ставящий преграды на пути разыскания иных объяснений явлений света». Итак, да здравствуют волны, не имеющие материального носителя! А далее в той же статье говорится о том, что «неприемлемость гипотезы материального эфира не умаляет значения аналогии распространения света и волнового движения».

Ф. Франк едва ли не единственный сотрудник Советской Энциклопедии из числа заграничных ученых. Неужели его пригласили только потому, что он выступил против... материализма и Ленина?

Над этим вопросом стоит подумать!

А. Тимирязев.

Примечание. В статье «Дела и дни Большой Советской Энциклопедии» («Правда», 15/III 1929) тов. Осинский признает, что Ф. Франк «высказывает близкие к эмпирио-критицизму взгляды». Но в то же время оценивает его, как «весьма левого по своим воззрениям и весьма нам дружественного». Предоставляем судить читателям, насколько близка нам идеология, развиваемая проф. Филиппом Франком.

А. Т.

Филипп Франк (Прага)

О «наглядности» физических теорий

I

Среди физиков, работающих в лаборатории, часто можно слышать жалобы на то, что новейшие физические теории стали «не наглядными». Эти жалобы в особенности касаются обеих гениальнейших теорий современности — теории относительности и квантовой механики. Теорию относительности Эйнштейна упрекали в том, что она отказывается от какого-либо наглядного обоснования, что физик в лаборатории пользуется ею с неуверенностью, потому что не может представить себе конкретно ее положений.[1] В эйнштейновской теории даже видели шаг назад по сравнению с Лорентцом, который указал наглядную причину сокращения движущихся твердых тел. Такой причиной являются эфир и движение электронов, производящее изменение электромагнитных сил сцепления, существующих между частицами материи. Отсутствие наглядности эйнштейновской теории каким-то образом связывалось с отсутствием причинного объяснения. Сокращение масштабов будто бы является (по Эйнштейну) каким-то «подарком свыше», какой-то беспричинной «deus ex machina». Я не говорю уже о тех, которые и в четырехмерном пространстве и в мнимом времени видят нечто не наглядное.

Точно так говорят и о квантовой механике. Правда, теория Бора в ее первоначальном виде, где электроны вращались вокруг атомного ядра, как планеты — вокруг солнца, отвечала требованиям наглядности; она внушала физику гораздо лучшие чувства,

---

[1] Жалобы на возражения «физиков из лаборатории» как нельзя лучше подтверждают слова Ленина о том, что подавляющее большинство исследователей стихийно увлекается в процессе реальной научной работы к... материализму. *Ред.*

нежели теория относительности, он работал с ней гораздо охотнее. И это несмотря на ненормальные скачки электронов, в течение которых лучше не думать о них вовсе, иначе попадешь в большие затруднения. Однако, направление, которое приняла квантовая теория благодаря трудам Гайзенберга, Борна, Иордана-Дирака — одной стороны и Шредингера — с другой, разрушило картину планетарных движений и таким образом значительно обесценило столь симпатичную аналогию между макрокосмосом и микрокосмосом.

Теперь нет больше никакой траектории электрона; в известном смысле даже не существует больше никакого положения электрона в пространстве,— есть лишь законы для реакции атома на излучение и на собственное самопроизвольное излучение. Если теория Шредингера удовлетворительна по меньшей мере в том смысле, что она покоится на представлении о волнах, а волны наряду с точечными массами считаются особенно наглядными,— то теория Гайзенберга со своими «матрицами» и теория Дирака-Иордана со своими q-числами идут вразрез со стремлением к наглядности. В то время как теория относительности лишь немного «привела в беспорядок» обычные представления о времени и пространстве, Гайзенберг для процессов, имеющих место внутри атома, вообще не признает никакой временно-пространственной определенности. Тем самым физика все больше удаляется от наглядности в том смысле, в каком это свойство понимается большинством физиков-экспериментаторов.

Стоит только задуматься над тем, что собственно подразумевается под «наглядностью» какой-нибудь теории, чтобы сразу встретиться с большими затруднениями. Напр., Гайзенберг так говорит об этом:[1]

«Мы тогда считаем физическую теорию наглядной, когда мы для всех обычных случаев можем представить себе качественно экспериментальные последствия этой теории, и если мы одновременно нашли, что применение ее никогда не будет содержать внутренних противоречий. Например, мы считаем наглядным эйнштейновское представление о замкнутом трехмерном пространстве, потому что экспериментальные последствия этого представления мы можем мыслить непротиворечивыми. Конечно,

[1] Гайзенберг, «Zeitschr. f. Phys.», 43, 172, 1927.

эти последствия противоречат нашему привычному наглядному понятию времени—пространства. Но мы можем, однако, убедиться в том, что возможность применения этого привычного понятия времени и пространства к очень большим расстояниям не может следовать ни из законов нашего мышления, ни из опыта».

Никто не станет сомневаться в том, что подобное требование надо предъявить каждой физической теории. Но оно весьма далеко от тех пожеланий, о которых мы говорили вначале.

Как, однако, можно было бы их формулировать? Оказывается, что определенного ответа на этот вопрос мы, в сущности, нигде не найдем. Оказывается, что здесь лишь частью имеет место действительная потребность в удобстве; частью же здесь скрывается бессознательная приверженность к некоторым преодоленным философским системам. Быть может, мне возразят, что последнее утверждение необоснованно, так как именно большинство конкретно-мыслящих и неблагосклонных к спекуляции физиков стоят за наглядность физических теорий. Надо сказать, что как раз тот, кто неблагосклонен ко всякой спекуляции, пользуется, как ходячей монетой, спекуляциями прежних поколений.[1] Мы, действительно, увидим, что, кроме очень хорошо сформулированного требования Гайзенберга, всеобщие пожелания содержат очень мало осязательного. Таким образом среди действительно разработанных теорий отличие между наглядными теориями и не наглядными может быть установлено лишь в очень ограниченном смысле.

Если в обычной жизни спросить, что значит «описать нечто наглядно», то под этим понимается такое свойство представляемого, чтобы оно вызвало в слушателе по возможности точно то впечатление, которое вы сами пережили. В этом смысле физическая теория наверное никогда не бывает наглядна. Ее природа состоит в том, чтобы красочность пережитого отодвинуть на задний план, в угоду схеме, обобщающей то, что свойственно многим переживаниям. Когда появилась коперниковская теория планетной системы, говорили, что она

---

[1] Обычная для всех, «окончательно» опровергающих материализм, уловка! Та философия, которая для исследователя необходима в процессе самой работы, признается «ходячей монетой... прежних поколений»!

Ред.

противоречит видимости; что старая птолемеевская система более наглядна, а новая—черезчур «абстрактна». Этим очевидно хотели сказать, что теория лишь тогда наглядна, если она позволяет себя изобразить так, что это изображение имеет какое-то непосредственно переживаемое сходство с тем переживанием,[1] которое доставляет исследуемое явление природы. Возьмем в качестве примера геоцентрическую и гелиоцентрическую картину планетной системы и сравним их с непосредственным переживанием движения светил. Геоцентрическая картина, примерно, такова: мы представляем себе, что вокруг наблюдателя на земле имеется покоящаяся относительно земли сфера. Затем мы протягиваем от наблюдателя к планете прямую линию и зарисовываем на сфере кривые, которые описывает на ней конец упомянутой соединительной прямой в течение годичного движения планеты, если мы отрешимся от суточного вращения земли. Тогда на шаре появится знакомая картина эпициклических петель.

Но если мы захотим дать картину гелиоцентрическую, то мы представляем себе, что все пространство планетной системы наполнено мягкой массой, которая находится в покое относительно солнца и неподвижных звезд. Планеты прорывают в этой массе каналы, которые имеют вид кеплеровских эллипсов.

Едва ли можно сказать, что одна из этих картин имеет большее сходство с переживанием подвижных светящихся точек, нежели другая, что вообще какая-либо из них имеет сходство с самим явлением природы, разве только, что обе они, при соответствующем описании, равно однозначны с этим явлением. Если мы перейдем от образного представления к аналитическому, к изменениям численных величин в зависимости от координатной системы, то опять мы не имеем здесь ничего принципиально отличного. Ибо можно—согласно аналитической геометрии — ко всякой формуле начертить пространственную фигуру в наоборот. Это может оказаться более или менее сложным, но едва ли можно утверждать, что кривые 2-го порядка

---

[1] Ну, разумеется, для «материалиста» Ф. Франка, упрекающего Ленина в идеализме, существует не внешний мир, а лишь наше переживание. В результате подобной «немеханической» установки он приходит к выводу о ненаглядности... системы Коперника и о наглядности... четырехмерного пространства.

(сечения шаровых поверхностей) «более наглядны», нежели какие-нибудь кривые десятого порядка. Различная ценность обеих теорий для физики зависит лишь от большей простоты. В дальнейшем мы увидим, что часто за пожеланием наглядности скрывается именно желание простоты. Ведь действительно оказывается, что те «наглядные картины», из которых должны состоять особо предпочитаемые теории, похожи на явления столько же, сколько кривые, которыми изображают рост населения, похожи на переживания этого роста. И здесь, и там все сходство в том, что картина может быть получена после однозначного описания явления и обратно.

Вдумаемся теперь в теорию относительности, особенно в ее объяснение лорентцовского сжатия, и противопоставим ее тому объяснению этого явления, которое апеллирует к изменениям благодаря движению в эфире сил, действующих между электронами. Многим кажется «наглядным» введение эфира в качестве причины сжатия. Но в каком собственно смысле эфир нагляден? Конечно, не в том, что мы можем создать себе о нем действительную оптическую или осязаемую картину. Его существование само становится наглядным, доступным к переживанию как раз благодаря этому сжатию и др. аналогичным явлениям. Именно эти переживания и являются «рассмотрением эфира». Однако, если доступные опыту показания теории относительности верны, а по ним сжатие возникает также при движении относительно движущейся в так называемом эфире системы,— то мы при движении имеем такое же переживание, как и при так называемом покое. Следовательно, с этой точки зрения вся наглядность эфира есть иллюзия. Итак, мы либо представляем себе только математическую систему относительности,— таким образом делаем то, что допускают самые абстрактные теории,— либо рисуем себе исторически превзойденную картину тонко распыленной массы.

Наконец, некоторые, как уже сказано, находят, что вывод сокращения из изменений электростатических сил сцепления и их переход в электродинамические силы более «нагляден», нежели вывод его из принципа относительности. Это изменение сил выводят из уравнений (Максвелля, Лорентца) электромагнитного поля, которые, при лорентцовском преобразовании, остаются

инвариантными. А это значит, что они сохраняют свой вид при переходе к единообразно движущейся относительной системе. Теория относительности показывает, что совсем не нужно знать специального вида этих уравнений поля, чтобы вывести сокращение движущихся тел. Из принципа относительности уже следует нечувствительность этих уравнений к лорентцовскому преобразованию, равно как и сжатие тел. Это просто логический шаг вперед, которому нечего делать с понятием наглядности. Разумеется, ясно, что из специального вида уравнений поля можно сделать много других выводов, кроме сокращения, и вообще больше, чем из одного только принципа относительности. Но из этого не следует, что теория относительности менее наглядна, а лишь то, что она более обща. Здесь то же отличие, которое существует между следствиями, вытекающими из одного лишь энергетического принципа, и следствиями, вытекающими из специальных уравнений движения. Следствия из закона энергии также наглядны в смысле Гайзенберга, так как при каждом его нарушении надо ожидать какого-то переживания, которое можно себе очень точно представить. Но то же самое верно и по отношению к теории относительности. Специальные уравнения позволяют нам изобразить большее количество отдельных особенностей, а всеобщие принципы дают возможность схватить высшую логическую связь. Таким образом речь идет лишь о том, что является более «наглядным» в уравнениях поля, чем в теории относительности. Но так как отношения между величинами поля чисто аналитические и лишь в том смысле наглядны, что каждая формула может быть геометрически изображена, то, следовательно, речь может итти лишь о том, что уравнения поля дают нам сведения об электронах, т.-е. о материальных точках.

Но теория относительности дает нам некоторые сведения о целых телах, которые несомненно подлежат нашему переживанию в гораздо большей мере, чем те точки. Ведь их наглядность состоит либо в возможности переживания следствий из уравнений поля,—но при этом нет никакой разницы между данной теорией и любой «абстрактной» теорией,— либо в чистом размышлении о математических точках, но здесь опять, в сущности, представляется лишь аналитическая формула.

Если мы обдумаем все сказанное, то ничего не остается как принять, что наглядность объяснения посредством силы сцепления состоит в аналогии с исторически превзойденной картиной материальных точек, между которыми действуют силы притяжения и отталкивания. Думают, что мы сжились с этим ньютоновским миром, и всякое подобие с ним нам кажется наглядным. Но при этом все же не следует забывать, что во времена Ньютона как раз эти силы казались очень не наглядными, и что лишь особое налегание на сказуемое «наглядно» должно вызвать подобные притязания.

Если мы теперь перейдем к атомистической теории Бора,[1] то «наглядными» считаются эти вращающиеся вокруг эфира электроны. Почему? Они напоминают нам планеты, вращающиеся вокруг солнца. Но истинная оптическая наглядность тела означает не что иное, как: «наблюдать и пережить реакцию этого тела на падающие волны света».

Если же пути малы по сравнению с длиной волны, то эта реакция никогда не может состоять в геометрически похожей картине эллиптических путей. Реакция состоит тогда лишь в свойствах исходящего от системы света, спектральных линий и рассеянного излучения, как они описаны в квантовой механике.

Мнение, будто здесь есть нечто подобное движению планет, соответственно уменьшенному, является просто иллюзией. Эллиптические пути порядка самых малых длин волны и еще меньших имеют лишь смысл геометрических эквивалентов алгебраических формул или как симпатичное воспоминание о ньютоновской физике. Причина, по которой и прыгающие электроны считаются необычайно наглядными, таким образом весьма курьезна. С прыжком нельзя сочетать никакого иного наглядного переживания, кроме переживания излучения, которое согласовано в квантовой механике и соответствующими основными формулами.

---

[1] Все последующее рассуждение показывает, что махисты, оправившись от ударов, нанесенных им экспериментальными работами, доказавшими реальность атома, пытаются доказать, что орбита электрона в атоме принципиально не наблюдается; так как всегда будет в науке оставаться нечто еще не познанное, то всегда будут находиться любители считать, что на этот раз мы подошли к границе познания! *Ред.*

Таким образом требование наглядности как-будто выдвигает пожелание, чтобы та же теория, кроме излучения, дала нам еще одно совершенно другое переживание (в нашем случае — пути планет), которое нам, благодаря нашему опыту, точнее — благодаря историческому развитию физики, кажется более надежным.

Гайзенберг ясно показывает, что понятию «пути электрона» при очень малых квантовых числах не отвечает никакое переживание, имеющее хотя бы малейшее сходство с эллипсом. Он связывает этот вопрос по аналогии с теорией относительности, которая состоит в том, что вводятся лишь такие понятия, которые соответствуют переживаниям, принципиально доступным наблюдению.

Подобно тому, как теория относительности высказывается лишь о поддающихся опытному установлению взаимных отношениях между твердыми масштабами и часами, точно так квантовая механика высказывается лишь о поддающихся наблюдению реакциях тел на излучение.

Весьма несправедливо многие физики и философы усмотрели в квантовой теории своего рода философскую противоположность теории относительности; ее рассматривают как теорию, вводящую что-то абсолютное. Подобная точка зрения не вяжется с новейшей квантовой механикой в том виде, как ее изображает Гайзенберг. Однако было бы ошибкой считать, что эта новая теория представляет собой род теоретико-познавательного скептицизма. Такого рода неправильное воззрение встретило уже теорию относительности. Благодаря этому возникло очень много недоразумений. Полупопулярные и популярные изображения этой теории создали такое мнение, будто она вводит наблюдателя в качестве причинно определяющего фактора, из чего многие весьма наивно заключили о ее связи с познавательным субъективизмом.

Место наблюдателя может, однако; занять механический регистрирующий аппарат. Основную мысль теории относительности можно было бы выразить следующим образом: регистрирующие аппараты и события при их создании и проверке являются существенной частью той системы, закономерность которой мы хотим установить. То же самое относится и к квантовой механике. Гайзенберг устанавливает, что положение электрона определяется резко лишь тогда, когда скорость его не может быть точно определена, и наоборот. Положение электрона можно

определить физически-наглядно только посредством резкой, геометрически-оптической картины электрона. А для этого надо использовать свет очень короткой длины волны. О скорости же электрона можно судить по эффекту Допплера, который дает рассеиваемый им свет.

Когда этот эффект проявляется в чистом виде, то рассеянный электроном свет, в зависимости от направления, обладает различным цветом. Осью симметрии этого подразделения является то направление скорости, в котором распространяется свет наибольшей частоты. Но если падающий свет имеет очень короткую длину волны, то наступает заметный «эффект Комптона». Так как он зависит от угла между падающим и рассеянным лучами, то тем самым действие допплеровского эффекта, не зависящего от угла падения луча, стирается, и суждение о скорости электрона становится неопределенным.

Но и здесь может вкрасться недоразумение, будто в только что высказанных соображениях идет речь не о «природе» атомов, но лишь о нашем субъективном восприятии. Но можно поставить на место наблюдателя линзу, которая отразит на плоскости образ электрона, с помощью упомянутого света с короткой длиной волны. Этот образ может быть или резким, или расплывчатым. Наконец, можно запечатлеть на фотографической пластинке допплеровский сдвиг спектральных линий рассеиваемого по различным направлениям света. Симметрия полученного таким путем эффекта и зависимость от угла, образованного данным направлением и каким-нибудь другим определенным направлением, может или вполне точно охарактеризоваться эффектом Допплера,— тогда определенная ось симметрии является точно определенным направлением скорости. Или та зависимость, которой требует допплеровская формула, обнаруживается лишь расплывчато. Но тогда никакой точной скорости для электрона невозможно установить. Лишь одно установлено эмпирически вполне точно: это — вполне определенное физическое переживание; а именно: резкие оптические картины всегда связаны с расплывчатым допплеровским эффектом, резкий эффект Допплера — с расплывчатыми изображениями.

Если думают, что это ничего не говорит о положении и скорости самих электронов, но лишь о возможностях их точных

измерений, то надо возразить следующее: необходимо различать координатные оси как математические понятия, и координатные оси — как физические переживания. В последнем смысле, т.-е. как физические переживания, они переживаются в свойствах рассеянного света. Но в первом смысле, как математические понятия, квантовая механика показывает, что три координатные точки не суть такие величины, с помощью которых можно изобразить явления излучения. Но ведь нет ничего «наглядного» в этих материальных или электрических точках. Требование изображения с помощью движущихся точек или колебаний эфира не имеет ничего общего с требованием наглядности. Оно связано лишь определенным метафизическим мировоззрением, которое состоит из двух частей, взаимно обусловленных, хотя и кажущихся на первый взгляд разнородными.

Во-первых—материалистическое мировоззрение, согласно которому все происходящее в последнем счете может быть сведено к движению абсолютно твердых маленьких частиц в пустоте. Это воззрение берет начало в античном эпикуреизме, проходит далее через ньютоновскую теорию тяготения, лапласовскую систему мира и доходит до современной электронной теории.[1] Во-вторых: идеалистическая философия с ее отдельно стоящей таинственной троицей—пространством, временем, причинностью (или: пространство, время, материя).[2] В этой философии, как мне кажется, с помощью противоречивого понятия «чистого» восприятия смело переброшен мост от мистической интуиции к настоящему оптическому воззрительному переживанию.

Отсюда проистекает то, что «наглядным» называют как раз то, что принципиально не наглядно, как это имеет место в

---

[1] Характеристика материализма, в высшей степени напоминающая характеристику, данную т. Дебориным для так наз. «механистов». Вот почему ясно, что поход против так наз. «механистов» по существу льет воду на мельницу завзятых врагов материализма. Кроме того, сравнение или, точнее, отождествление электронов с абсолютно твердыми частицами в пустоте, доказывает, выражаясь мягко, не очень глубокие познания автора в области теории электронов. *Ред.*

[2] Обычный прием: для проталкивания идеализма голословно упрекают противников... в идеализме! Интересно сопоставить со статьями Милонова и Скурера в Вестнике Комм. Акад. См. также предисловие к настоящей статье *Ред.*

нашем примере с путями электронов, соответствующими квантовым числам низкого порядка.

В то время как Гайзенберг по праву именует наглядными такие физические теории, положения которых соответствуют действительным переживаниям, и где можно отличить степень наглядности смотря по тому, возможно ли такое соответствие для основных положений этой теории или для более или менее отдаленных следствий из нее; в это же время под влиянием идеалистической философии возникает такое необычайное словоупотребление, когда наглядными называют такие теории, основные понятия которых могут быть изображены с помощью указанных выше трех понятий (т.-е. времени, пространства, материи).[1]

II

Но всю эту борьбу за «наглядность» мы могли бы рассмотреть еще в другой связи. Позитивистическое понимание физики, представленное в особенности Э. Махом, встретило во многих выдающихся физиках резких противников. В противовес той точке зрения, по которой все физическое познание является лишь рациональным соединением показаний различных чувственных впечатлений, крупные успехи атомистики и электронной теории привели к тому, что в физических теориях стали видеть ключи к познанию настоящей, внутренней природы материи.

А так как теория относительности Эйнштейна, напротив, покровительствует позитивистическому мировоззрению, то таким образом возникло своего рода противоречие между атомистикой и теорией относительности. Разумеется, это противоречие не является ни логическим, ни экспериментальным, — оно кроется лишь в теоретико-познавательной тенденции, иногда даже в метафизических толкованиях.

М. Планк в своем известном докладе «От относительного к абсолютному» подчеркнул эту тенденцию атомистики и попробовал толковать теорию относительности именно в этом

---

[1] Изумительная подтасовка! Материализм объявляется идеализмом *Ред.*

«Значение физической теории познания Маха для духовной жизни современности», «Die Naturwissenschaften», 5, 65 ff. 1917 г.

смысле. В статье, напечатанной в год смерти Э. Маха в настоящем журнале, я пытался защищать позитивистическую точку зрения в физике против критики Планка и других представителей точных наук. Надо признать без оговорок, что мнение Маха, будто важнейшие достижения физики будут вызваны чувственно - физиологическими восприятиями,[1] [2] не оправдалось. Но я там указал на то, что истинный смысл позитивистического понимания физики состоит в том, чтобы все свои положения можно было свести в конечном счете к высказываниям о чувственных впечатлениях; все же прочее, как, например, атомы, электроны и т. п.,— лишь вспомогательные понятия. Если даже, например, достижения теории относительности не могут быть объяснены чувственно-физиологически, то все же все физические положения последовательно сводимы к отношениям между показаниями измерительных приборов, т.-е., в конечном счете, к отношениям между чувственными впечатлениями. Тем самым устраняется исключительное положение времени и пространства. На место таинственной троицы — времени, пространства и материи — становится целый ряд равноправных результатов измерения, между которыми измерения времени не играют более существенной роли, нежели результаты взвешивания или показания термометра. Эта теоретико-познавательная сторона эйнштейновской теории относительности, как мне кажется, еще недостаточно оценена. Даже физики часто судорожно стараются доказать, что теория относительности не имеет никакого философского значения, и думают ее таким путем защитить. Как добросовестные специалисты в области физики, они считают своей обязанностью не мешать философам в их области и принимают изучаемые в наших университетах идеалистические системы за нечто вполне доказанное, с чем надо остерегаться вступать в конфликт.[2] Я, однако, думаю, что как раз теория относительности сделала большой шаг в направлении к тому, чтобы устранить особо стоящие пространство и время. Это представление, происходящее из

---

[1] Вынужденное признание (прим. *Ред*.).

[2] Заметание следов и притом весьма неумелое: по существу ведется атака на материализм, а для виду говорится об идеалистических системах (прим. *Ред*.).

античнo-средневековой картины мира, является последним бледным остатком небесного пространства и вечности. Эта линия развития станет еще очевиднее, если мы взвесим то обстоятельство, что новейшая квантовая механика, как она выступает в работах Шредингера и Гайзенберга, развивает самым решительным образом точку зрения теории относительности. Понятие места, точно определенного положения в пространстве оказывается неприменимым ко всем явлениям природы. Точка опоры в конечном счете усматривается в непосредственно переживаемой реакции атома на световое излучение. Как раз в согласии с махистским пониманием физики, как я уже изложил этот вопрос выше, вспомогательные понятия «место электрона» и др. оказываются не повсеместно применимыми, и если твердо придерживаться этих понятий, то затруднится понимание явлений излучения Если придерживаться этого выше охарактеризованного идеалистически-материалистического учения о времени - пространстве, как делает большинство философов, то гайзенберговская квантовая механика есть отказ от понимания природы вообще; и она остается или падает в зависимости от этого пространственно временного толкования, т.-е. в существенном от механистического объяснения всех явлений. Однако, в позитивистическом понимании мы нашли твердую точку опоры. Согласно ему всякая теория правомерна, она означает проникновение в явления природы, если только она устанавливает однозначное соответствие между чувственными впечатлениями. В судьбе материалистического миросозерцания проявляются опасные последствия, происходящие от обожествления вспомогательных понятий. [1] Вначале оно выступило в лице атомистики, как представление о движении материальных частиц в пространстве; тогда эту картину мира считали единственно «наглядной». С одной стороны от этого не хотели отказаться, с другой — прокламировали «банкротство материализма» или, лучше, «преодоление материализма», — по мере того, как проявлялась недостаточность атомистики. При чем часто с этим связывали тайную надежду на преодоление научного миросозерцания вообще, во славу какой-нибудь чистой

[1] Опять обычная увертка: упрек материалистов в пристрастии к божественному! (Прим. *Ред*.).

интуиции, окрашенной так или иначе в зависимости от индивидуальных или партийных интересов.

Однако, громадная заслуга материалистов XVIII века в действительности состояла в требовании сведения всех явлений природы к точным математическим предложениям и их следствиям, но не к расплывчатым понятиям в роде тенденции, стремления и т. п. Атомы и эфир были при этом лишь вспомогательными понятиями. Но позже эти вспомогательные понятия были превращены в основу. Квантовая механика Гейзенберга лучше всего доказывает, что «наглядность» может быть обнаружена во взаимоотношениях физических предложений с нашими переживаниями; что математическое мировоззрение и сейчас образует фундамент всякого научного познания природы, но лишь в позитивистическом смысле; что. наконец, квантовая механика, равно как и теория относительности, никоим образом не менее наглядны, нежели старые физические теории.[1]

Убеждение, что за требованием наглядности в большинстве случаев кроется требование материалистической картины мира в ее первоначальной механистической форме, это убеждение получает под собой почву при взгляде на то, как оно за последние годы защищается.

Из выдающихся немецких физиков Ленар резче всего противопоставил — в борьбе против эйнштейновской теории относительности — наглядные картины «второго рода» не наглядным «первого рода». «Таким образом, картины естествоиспытателей бывают двоякого рода. Количественными они являются всегда; они даже могут быть вполне исчерпаны тем, что являются количественными взаимоотношениями между наблюдаемыми величинами... Но можно итти дальше,— и это дают картины второго рода,— если руководствоваться убеждением, без которого исследование природы наверное никогда не имело бы успеха. А именно того убеждения, что все явления — по крайней мере в неодушевленной природе — являются лишь явлениями движения, т.-е. состоят лишь в перемене места раз навсегда данного вещества. Тогда во всех случаях мы будем иметь дело с механизмами, и уравнения, которые мы составили в ка-

[1] Опять тактическая увертка: мы не против материализма, если материализмом назовут махизм (Прим. Ред.).

честве картин первого рода, должны быть уравнениями механики».[1][2]

«Отсюда видно, что я рассматриваю картины второго рода, как более высоко стоящие по сравнению с картинами первого рода».[2]

Выражение «раз навсегда данное вещество» выдает происхождение всего рассуждения из недр механистического материализма в его старой метафизической форме.

Путем ограничительного добавления «в неживой природе, по меньшей мере» устанавливается характерная связь с идеалистически-виталистической философией.[3] Это последнее мировоззрение часто встречается в господствующих ныне философских школах. Его более или менее скрытый смысл в сущности таков: теория неживой природы может по возможности являться примитивно материалистической для того, чтобы возможно шире вырыть пропасть между живым и неживым и создать базу для идеалистической теории жизни, отвечающей кой-каким желаниям. Это тот же идеалистически-материалистический круг мыслей, влияние которого на многих физиков я рассмотрел уже выше, при обсуждении временно-пространственного учения.

Отношение к механизму в его первоначальной форме проявляется также в непродуманном употреблении выражения «уравнения механики». Какие уравнения при этом подразумеваются? Уравнения классической механики или уравнения специальной, либо всеобщей теории относительности? Что в этом выражении не кроется ничего определенного, видно, если мы предложим другой вопрос: «являются ли уравнения Гайзенберг-Борн-Иордановской квантовой механики уравнениями механики или нет?»

И дальнейшие выводы Ленара указывают на их метафизически-материалистическое происхождение.

«Ограничение... непосредственно наблюдаемыми величинами... является силой картин первого рода, но также и их слабостью.

---

[1] Lenard. Об эфире и материи. Стр. 5. 1911 г.

[2] Lenard. О теории относительности, эфире и силе тяготения. Стр. 25. 1920 г.

[3] Полемический выпад, напоминающий выпады деборинской школы! «Механисты», т.-е. материалисты, оказывается, поддерживают... витализм. (Прим. ред.).

Ибо для здорового сознания естествоиспытателя, обладающего современным познавательным кругозором, нет ни малейшего сомнения, что большинство вещей, даже чисто материальной природы, скрыто от наших слабых 5—6 чувств. Таким образом ограничение, исключающее эти скрытые сопутствующие процессы поистине имеет чудовищный размер» .[1]

Однако, позитивистическому пониманию природы нечего делать с этой ограниченностью наших чувств. Атомы, — и это является следствием всех наших рассуждений,— вовсе не какие-то «видимые» точки. Иллюзией является представление, будто при большей остроте наших чувств мы могли бы видеть атомы так же, как мы сейчас видим солнце, потому что «видеть» означает восприятие производимого атомами рассеяния света, которое нас никогда не приведет к желанным геометрически подобным картинам. Если же мы, несмотря на это, принимаем существование этих точек, тогда это не «картина второго рода», а голое математическое представление, следовательно, в ленаровском смысле картина первого рода. Можно применить слова Маха: «Нет никакой необходимости представлять себе мыслимое пространственно, т.-е. с отношениями видимого и осязаемого, так же, как нет никакой необходимости выражать это мыслимое в звуках определенной высоты». [2]

Это предложение находится в докладе, сделанном Махом в Богемском научном обществе в Праге, в 1871 году (появилось в печати в 1872 году). В нем Мах — в противовес представителям метафизического материализма и в противовес в особенности Вундту, подчеркивал, что нет никакой необходимости представлять себе явления, происходящие внутри атома, в виде движений точек в трехмерном пространстве.

Интересно, что Мах пришел к этому мнению после своих попыток объяснить строго механически спектры химических элементов. Неудача этих усилий при составлении учебника физики для медиков в 1862 г. привела его к тому, что он высказал подозрение, что «нет необходимости представлять себе химические элементы в пространстве с тремя измерениями».

---

[1] Lenard, I. c., стр. 26.

[2] Э. Мах. История и корень предложения о содержании работы. Стр. 27. 1909 г.

Однако, он не осмелился «сказать об этом без обиняков ортодоксальным физикам».[1] Но уже в этом упомянутом докладе он говорит: «До сих пор не удалось создать удовлетворительную теорию электричества, вероятно, потому, что пытались объяснить электрические явления исключительно с помощью молекулярных явлений в трехмерном пространстве». [2]

Мах даже дает там намек на теорию, в которой для изображения соединения из нескольких элементов берется не положение атомов, а те количества тепла, которые при этом появляются. Эти тепловые эффекты можно рассматривать как протяжение в пространство более высокого измерения, и таким образом, мы получаем теорию строения химических соединений, которая в применении их к построению атома из электронов приблизительно соответствует различным запасам энергии. Конечно, было бы абсурдно утверждать, что Мах тем самым предвидел атомистическую теорию Борна-Гайзенберга. Но надо все же отдать ему справедливость и вспомнить то, что он говорил в примечании к своему докладу в 1909 году:

«Пространства многих измерений кажутся мне не столь существенными для физики. Я мог бы однако их поддержать, поскольку такие мыслимые вещи, как атомы, считаются необходимыми, а в таком случае надо сохранить полную свободу в выборе рабочих гипотез».

И надо сказать, что именно сейчас эта свобода для нас еще важнее, чем он сам мог тогда подозревать.

Таким образом мы пришли к убеждению, что предпочтение, оказываемое представлению, оперирующему движением точек в пространстве и времени, ничего общего не имеет с «наглядностью» или с «ограниченностью чувств». Оно проистекает из частью сознательного, частью бессознательного влияния метафизического материализма.

Такое наше мнение подтверждается, если мы обратимся к таким авторам, для которых самым существенным является как раз материализм, как миросозерцание, а вовсе не «наглядность» или «эвристическое значение» физических теорий. Посмотрим, как на них подействовали те заявления Маха, в которых [1] [2]

---

[1] L. c., стр. 55.

[2] L. c., стр. 30.

содержалось резкое отрицание этой (т.-е. материалистической) точки зрения. Как раз те выводы Маха, в которых мы усматриваем теоретико-познавательную основу новейшей квантовой механики, подвергались ожесточенной атаке со стороны Ленина в его «Материализме и эмпириокритицизме» (критические замечания к одной реакционной философии).[1] Он говорит:

«Рассуждение с точки зрения того прямого и незапутанного махизма, который открыто был защищаем Махом в 1872 году, совершенно бесспорное: если молекулы, атомы, словом химические элементы, нельзя ощущать, то они значит «только мыслительные вещи». А раз так, и раз пространство и время не имеют объективно реального значения, то ясно, что вовсе не обязательно представлять себе атомы пространственно! Пусть физика и химия «ограничивают себя» пространством с тремя измерениями, в котором движется материя, — тем не менее для объяснения электричества можно искать его элементов в пространстве не с тремя измерениями».

«Рассуждение [2] Маха есть переход из лагеря естествознания в лагерь фидеизма. (Под фидеизмом Ленин понимает такое учение, которое ставит веру на место знания или, по крайней мере, приписывает вере определенное значение. Прим, автора). Естествознание и в 1872 г., и в 1906 г. искало, ищет и находит — по крайней мере нащупывает атом электричества, электрон в пространстве с тремя измерениями. Естествознание не задумывается над тем, что вещество, которое им исследуется, существует не иначе, как в пространстве с тремя измерениями, а, следовательно, и частицы этого вещества, хотя бы они были так мелки, что видеть мы их не можем, «обязательно» существуют в том же пространстве с тремя измерениями».

«Если Мах вправе искать атомов электричества или атомов вообще, вне пространства с тремя измерениями, то почему большинство человечества невправе искать атомов или основ морали вне пространства с тремя измерениями».[1 2 3]

В этих так ярко высказанных соображениях человека, который был не только творцом советского государства, но кото-

[1] Н. Ленин. Собр. сочинений, т. X. Стр. 147. 1923 г.

[2] L. с., стр. 148.

[3] L. с., стр. 149.

рый также дал ему идеологические основы, исходящие из его материалистического мировоззрения, как в зеркале отражается то громадное значение, которое, исходя из этого мировоззрения, приписывается вопросу о том, является ли изображение явлений природы с помощью движений в пространстве и во времени единственно приемлемым. В страстном отклонении новых физических теорий,[1] покоящихся на основах маховского позитивизма, сошлись известный материалист и идеалист, допускающий материализм в неживой природе лишь в противовес витализму одушевленной природы. [2]

Однако, я думаю, что мы как раз в этих новых теориях, в теории относительности и квантовой механике, обладаем весьма важным показателем того, что основная идея материализма эпохи просветителей — математическое изображение всего происходящего в природе — не обязательно связывается с примитивным механизмом. Его неспособность охватить природу в целом, таким образом, вовсе не является признаком «банкротства материализма»; но постепенное научное проникновение в явления природы и сейчас идет в том же направлении, которое появилось и в основных методических идеях лапласовской системы мира.

«Преодолен» не материализм, но лишь его первичная форма, а именно представление о том, будто все происходящее в основе является лишь движением мельчайших частиц в более или менее материальном пространстве.[3]

Перевела Перельман.

---

[1] Весьма характерное заявление: против махистских теорий выступают материалисты с Лениным во главе и... «физики из лаборатории» (см. начало статьи), двигающие вперед науку и технику. (Прим. Ред.)

[2] Где и когда материалисты и Ленин в том числе защищали витализм? (Прим. Ред.).

[3] Видимо, по мнению автора, настоящий материализм должен обходиться без материи и без пространства. Вместе с тем интересно, что Ф. Франк протягивает руку нашим деборинцам: он-де не против материализма, вообще, а лишь против его «первичной (на языке деборинцев «вульгарно-механической») формы. (Прим. Ред.).

Ф. Перельман

Эпоха Лавуазье в области химии [1]

Задачи истории химии

Всякое научное исследование,— касается ли это естественных или общественных наук,— имеет целью раскрыть действительную сущность явлений для того, чтобы так или иначе приспособить их к потребностям человека.

Правда, идеалисты оспаривают это положение. Они утверждают, что целью науки является познание действительности для удовлетворения человеческой любознательности, т.-е. наука для науки. И эта точка зрения приводит их к отрицанию закономерности общественных явлений, к утверждению свободы воли и т. п. вещам, стоящим в противоречии с человеческой практикой. Марксисты постоянно доказывали несостоятельность этой теории и доказали это на целом ряде фактов.

Итак, если подойти к истории химии с вопросом о том, зачем, кому и для чего она нужна, то мы можем наметить следующие стоящие перед ней задачи.

Во-первых, история химии сохраняет от забвения весь фактический материал, который дали науке химики всех эпох, а также всю совокупность условий, в которых они жили и работали.

Далеко не все факты могут быть объяснены открывшими их учеными. Часто они не укладываются в рамки господствующих научных представлений и стоят особняком от всего прочего фактического материала. Между тем, они иногда представляют величайший теоретический и практический интерес! Подвергнутые более тщательному исследованию, эти особняком стоящие,

[1] Статья представляя собой главу предполагаемой работы по истории борьбы материалистического и идеалистического мировозрения в области химии.

противоречащие всему, известному до тех пор, факты часто открывают новые неожиданные горизонты и направляют научное исследование по новому руслу. Любопытнейшим примером такого рода является получение азотной кислоты из воздуха. Первые наблюдения над окислением азота воздуха путем пропускания электрических искр делал еще Кавендиш в 1784 г., а свое развитие этот метод получил лишь в 1905 году. Более 100 лет человечество хранило факт, все вновь и вновь возвращаясь к нему, пока он не был включен в общую систему науки!

Но, кроме отмеченной пользы, знание всего фактического материала и условий работы ученого важно вот в каком отношении. Известно, что гипотезы частью потому называются гипотезами, что не в состоянии охватить и объяснить всех наблюдаемых в данной области фактов. По мере накопления противоречий, одни гипотезы падают, уступая место другим, более отвечающим действительности. Однако, побороть консерватизм мышления, веру в авторитет, скептическое отношение ко всему новому и потому непривычному не так уж легко. Обычно новаторы должны преодолеть большие препятствия и выдержать упорную борьбу. И вот, зная все причины, заставившие принять ставшую ложной гипотезу, гораздо легче понять, где и в чем ее ошибочность. Вместе с тем, самый процесс возникновения и крушения остроумнейших теорий приучает к большей требовательности по отношению ко всякого рода спекуляциям. Ученый начинает все меньше доверяться авторитетам и все больше — критерию практики.

Во-вторых, исторический разрез, в котором мы наблюдаем ту или иную теорию, либо сумму фактов, имеет два крупных преимущества. Первое — это, что мы видим вещи не такими, какими нам хотелось бы их видеть, согласно современному состоянию науки, а такими, какими они выглядели на самом деле в разбираемую эпоху. Второе и главнейшее — что мы их наблюдаем не в покое, а в развитии, в движении.

Известно, что наше знание природы покоится на относительных истинах. К абсолютным истинам мы лишь приближаемся все с большей и большей степенью вероятности. Одно явление порождает в своем развитии себе противоположное; одно

явление отрицается другим, и последнее вновь отрицается еще более развитым явлением, и, наконец, противоречия устраняются, объединяясь в высшем единстве.

Развитие науки переживает различные периоды. Более ранние, зародышевые, когда господствующими являются качественные исследования. Человек накопляет в этот период факты, наблюдает природу во всем ее многообразии, изучает каждое явление со всеми присущими ему свойствами. В этот период наука дает материал, на основе которого мы отличаем одно явление от другого. Метод овладения природой груб, и даже первый закон развития природных явлений — первый закон диалектики — переход количества в качество — еще не находит себе отражения в человеческом познании.

Далее наступает следующий период научного развития, и на сцену выступает количественный подход. Теперь уж исследуется не только и не столько качественный характер явлений (который в значительной мере известен), сколько измеряются и вычисляются степень и сила действия этих качеств. Устанавливаются некие эталоны, с помощью которых измеряются общие разнохарактерным явлениям свойства, и таким путем устанавливаются не только различия, но и сходство и количественная зависимость между ними. В этот период достигает полного, законченного развития аналитический метод: разложение явлений природы на простейшие, с целью найти сходные, сравнимые составные части. Но этот же метод анализа ведет к абстрагированию от действительности.

Выделяя одно или несколько основных для данной отрасли знания свойств, которые и подвергаются количественному измерению, мы тем самым на этот период развития пренебрегаем всеми прочими качествами и свойствами; таким образом мы получаем познание не подлинной действительности, а некоей абстракции. На этом, поэтому, наука остановиться не может.

Последний период, период синтетического познания, и дает нам конкретную действительность во всем ее качественном многообразии. Но эти качества уже не являются той бесформенной кучей признаков, какими обладает наука в период качественного исследования. Синтетическое познание отличается от него тем, что теперь качества отдифференцированы

на главные и второстепенные, *на первичные и производные*. Теперь они к тому же количественно измерены, и, наконец, известны те узловые пункты, где одно качество, накопляясь в определенном количественном отношении, переходит в другое качество. Все это вместе взятое дает нам наиболее сильное оружие для господства над природой, какое только можно себе представить.

Само собою разумеется, что эти периоды не отделены друг от друга каменной стеной. В каждом из них мы встречаемся с элементами других двух, либо в виде зачаточных, либо в виде остаточных моментов. Однако, господствующая, генеральная линия развития выступает достаточно отчетливо.

Итак, подходя с только что высказанной точки зрения к истории химии, т.-е. исследуя, каков период, переживаемый наукой в данную эпоху, мы можем лучше ориентироваться в характере течения научной мысли.

Наконец, в-третьих, история точных наук является той областью, где легче всего проследить зависимость идеологии от экономического состояния общества. В самом деле, область так называемых точных наук чрезвычайно близко соприкасается с техникой. Нужды расширяющихся производительных сил направляют человеческую мысль к изысканию путей, которыми легче всего можно достигнуть намеченной цели. Но, раз возникнув, научное открытие является той ступенькой, поднявшись на которую, можно обозревать более широкие горизонты. Дело в том, что научное открытие касается, обычно, не только тех фактов, под давлением которых оно было сделано, но обнимает собою целую область аналогичных явлений, поэтому, оно обусловливает дальнейшее развитие производительных сил.

Буржуазные ученые видят только эту вторую часть явления упорно не желая считаться с первой его половиной. Между тем, эту обусловленность науки от экономического «базиса» проследить не так уж трудно; в частности, история химии может дать тому великолепный материал.

Все перечисленные задачи не стоят изолированно друг от друга, наоборот, они находятся в тесной связи и представляют собою одно целое. Мы не можем понять, почему данный ученый

изучал именно эти вопросы, если не знаем, каковы были состояние производительных сил и потребности техники, побуждавшие к изысканиям именно в этой области. Мы не можем понять, почему его мысль шла этим путем, а не иным, если не знаем общего состояния наук в данную эпоху, если не знаем господствующей идеологии. Мы не можем проследить развитие научного представления, если не изучим его во всей полноте, в совокупности всех сопутствующих явлений.

Зависимость развития химии от состояния производительных сил и уровня других наук

На самой заре развития промышленного капитализма во время великой французской революции, во время изобретения машин, мы встречаем целую плеяду ученых химиков, труды которых настолько важны, открытия настолько гениальны, что каждый из них составил бы эпоху, если бы жил в другое время, с более постепенным ходом развития. В одно время и в разных странах работали Пристлей и Кавендиш, Бергман и Шееле, Лавуазье и Бертолле и целый ряд менее знаменитых химиков, труды которых, однако, тоже представляют ценный вклад в науку. Какая общая причина заставила их работать в одном и том же направлении и почти одновременно совершать одинаковые открытия в области газов, состава воздуха и воды, горения и окисления, *особенно горения и окисления*?

Этой общей причиной несомненно являлись нужды зарождающегося машиностроения, этой базы капитализма. Для машин самым лучшим материалом было железо. Для добывания железа надо было уметь обрабатывать руду; а для этого необходимо было понять процессы окисления и восстановления, точно эти процессы изучить. Производство железных машин — это была главнейшая задача. Но машины производились не для себя самих, а для производства промышленных изделий. Это производство благодаря машинам гигантски выросло и не могло довольствоваться прежними способами химической обработки. Методы крашения, беления, производство кислот и щелочей производство стекляной и фарфоровой посуды, мыла к парфюмерии — все это получило значительный размах. Прежние методы приготовления этих веществ, основывавшиеся часто на

эмпирически найденных фактах, отставали от работоспособности машин. А так как нет такой отрасли промышленности, в которой в той или иной мере не участвовал бы химический процесс, то химия должна была нагнать машины в области производства. Нельзя хорошо и прочно строить дома, не зная качеств строительных материалов; нельзя белить ткани на солнце, когда фабрики выбрасывают в день тысячи кип. Кроме того, химические процессы в большинстве случаев идут сами, за счет внутренней энергии и, следовательно, поглощая мало усилий, дают человеку много полезных вещей, т.-е., другими словами, химическая реакция обладает свойствами машин — свойствами удешевлять товар, производить его с меньшей затратой сил. Вот и третья причина, которая объясняет этот взлет химии в период, когда все человеческие усилия были направлены на замену человеческого труда бесплатными силами природы.

Однако, здесь надо учесть еще одно обстоятельство!

Хотя, действительно, химическая энергия самый дешевый вид энергии, и, следовательно, казалось бы, человечество должно бы за его использование взяться в первую очередь, однако мы видим, что химия развивается значительно позднее других отраслей знания. И это происходит не потому, что химические установки слишком сложны, как, напр., при получении электрической энергии. Наоборот! Никаких сложных машин, требующих значительного развития техники, здесь не требуется. (Особенно это положение относится к разбираемому периоду, ибо сейчас химия вступает в новую полосу развития: ее все более тесная связь с физикой обязывает к весьма сложной и мудреной аппаратуре!). Итак, дело не в сложности машин, с помощью которых только и возможны исследование и уловление химической энергии, а в том, что самое наблюдение химических явлений и их понимание возможны стали тогда, когда человечество накопило значительные познания в области природы.

Раньше и легче человек познал то, что происходит вовне с телами природы. А химические явления суть такие изменения, которые происходят внутри тел и поэтому более скрыты, более недоступны для наблюдателя и не так легко поддаются правильному объяснению.

Мы выше отметили, что как раз на рубеже, где торговый капитализм перерастал в промышленный, мы наблюдаем необыкновенный расцвет химии. Мы также упомянули о тех нуждах поднимающейся промышленности, которые должны были толкать вперед развитие химии. Каково же было, в действительности, состояние промышленности Франции в разбираемый период?

Известно, что ко второй половине XVIII ст. развитие производительных сил уже переросло феодальные оковы, сжимавшие Францию. Это обстоятельство и сказалось на факте великой французской революции. Следовательно, накануне ее мы уже имели направление развития по капиталистическому руслу.

Действительно, все элементы капитализма имелись налицо. Разорявшееся, все более и более беднеющее крестьянство, которое поставляло армию пролетариата. Рост сельской буржуазии на другом полюсе, за счет пауперизированного крестьянства. Наконец, мощная торговая буржуазия, накопившая достаточные капиталы, которые могли быть вложены в промышленное производство. А поскольку имелись и капиталист и рабочая сила, стала зарождаться промышленность.

Париж и его окрестности славились производством косметических препаратов (пудра и духи), а также предметов роскоши (драгоценные кружева, роскошная мебель с резьбой и позолотой). Первым заказчиком являлся французский двор, окруженный феодальным дворянством. Но уже тогда эти продукты поставлялись Францией и на внешний рынок.

Текстильное производство тоже достигло известного совершенства и удовлетворяло не только потребности внутри страны, но шло также и за границу. Спрос потребляющих классов на предметы роскоши и здесь сказался в преобладании более тонких и дорогих тканей. Если Англия специализировалась на сукнах и хлопчато-бумажных изделиях, во Франции наибольшей мощности достигло производство шелковых и бархатных тканей (Лион). Впрочем, в Нормандии производятся батист и полотно, а в Лангедоке — и сукна.

Наконец, и тяжелая промышленность обосновалась на окраинах. В Пиренеях на границе с Испанией и в Арденнах на границе с Бельгией — вблизи железных рудников — развилась железная и стальная промышленность.

Внешняя торговля Франции достигла 750.000.000 франков и, пожалуй, уступала только английской. Уступала Франция Англии также и в технике производства. Большие мануфактуры редко пользовались машинами. Паровых машин, ни мюль-машин перед революцией во Франции еще нет вовсе. Единственным усовершенствованием являются прялки (простые), которых насчитывается до 900 штук.

В это же время в Англии работает 150 паровых машин, 500 мюль-машин и свыше 20.000 прялок Дженни, и английские города поражают путешественников своей промышленной деятельностью.

Это обстоятельство, объяснявшееся более поздним выступлением Франции на путь промышленного развития, в свою очередь делало ее менее конкурентно-способной по сравнению с Англией и заставляло обратить внимание на изыскание более дешевых источников энергии, а именно химической энергии.

Этим можно объяснить отчасти то, на первый взгляд, противоречие, что Франция, а не Англия, стала центром химической науки того времени. Аналогичное явление можно наблюдать уже в XIX в. в Германии. Позже выступив на мировую арену в качестве промышленной страны, Германия форсировала необычайно развитие химии и вплоть до мировой войны 1914 г. не была превзойдена ни по количеству выдающихся ученых-химиков, ни по состоянию химической промышленности.

Второй крупнейшей причиной, заставлявшей Францию искать дешевых видов энергии, являлось то обстоятельство, что Франция не обладала теми мощными запасами угля, которые имелись в Англии, и сочетание которых с железной рудой создало последней базу для быстрого промышленного расцвета. Все развитие французской промышленности вплоть до наших дней постоянно упиралось в этот тупик.

Мы уже говорили ранее о том, что химия только тогда могла выступить в полном блеске на научную арену, когда другие науки, изучающие более простые формы движений,— в частности физика достигла известного развития. Действительно, к концу XVIII в. физика заняла место наряду с математикой и механикой. Уже были известны не только имена Ньютона и Лейбница, но и Торичелли и Герике. Лаплас был современником Лавуазье и многие работы они произвели совместно. Наконец, Лавуазье

сам был крупным физиком и много внимания уделил вопросам чисто физическим, главным образом в областях смежных с химией. Так, им впервые установлено понятие удельной теплоемкости, а также обращено внимание на термохимические явления. Что касается химии, то она еще не достигла той точности, которая уже господствовала в физике. Начиная с Бойля и особенно Сталя, был установлен качественный состав огромного количества химических соединений. Их научились различать не по внешнему виду, часто обманчивому и одинаковому у разных веществ, а по их свойствам. Были известны и изучены все почти элементы и множество их соединений.

Был открыт фосфор, который произвел на тогдашнее общество такое же впечатление, как в нашу эпоху открытие радия. Фактически новые исследования производились после флогистиков лишь в области газов, частью кислот; новое касается не только и не столько открытия новых веществ, сколько правильной систематики известных ранее сведений, правильного, не противоречивого объяснения известных фактов. Ибо все эти сведения, разрозненные, не связанные правильной, соответствующей действительности связью, не могли быть использованы во всей своей полноте. Не понимая ясно природных связей, человек не мог стать господином явлений природы. И в этом раскрытии этих связей, в сущности, состоит главная, незабвенная заслуга эпохи Лавуазье и главным образом его самого.

Прежде, однако, чем перейти к работам Лавуазье, надо сказать еще несколько слов по поводу, пожалуй, и не столь существенному. Однако, так как нет ни одной истории химии, где бы об этом не упоминалось, то с лицемерным и ханжеским прискорбием, то с враждебными выпадами по адресу французских революционеров, а заодно и революционеров вообще, то нам представляется необходимым как-то реагировать на эти нападки.

Вопрос идет о казни Лавуазье Конвентом в 1792 году.

Прежде всего, ханжеством являются упреки по адресу революционеров в неуважении к науке. Как-будто буржуазия не расправлялась с гениальнейшими учеными, если только видела в них классовых врагов! Стоит только вспомнить те преследования, которым подвергались Маркс и Ленин, чтобы на этот счет не оставалось никаких сомнений.

«Но,—говорят прихвостни буржуазии,—Лавуазье был невинен. Невежественные и кровожадные революционеры обвиняли Лавуазье в отравлении табака и больше ни в чем»!

Пожалуй, историкам давно бы пора рассеять эту глупую басню. Помимо своей нарочитой вздорности, достаточно хотя бы бегло ознакомиться с биографией Лавуазье, чтобы ей не верить.

Так, Лавуазье был очень богат. Жил при дворе Людовика XVI, известном своей расточительностью. Занимал должность генерального откупщика (т.-е. одного из самых ненавистных народу пауков), на которой нажил огромное состояние.

Правда, научная работа связывала его крепчайшими нитями с буржуазией.

Его исследования могли найти применение лишь при дальнейшем развитии производительных сил. Его работы были нужны развивающемуся капитализму, но и капитализм был нужен ему как объект приложения дела его жизни.

Но мелкая буржуазия, возглавлявшая революцию 1789 г., в противоположность и буржуазии и пролетариату, регрессивна в экотиномической области, тяготеет к более отсталым методам производства и, следовательно, не заинтересована в развитии науки.

Вот почему Лавуазье было с нею не по пути.

Значение Лавуазье

Оценка Лавуазье чрезвычайно разноречива. Наряду с преклонением перед его гением и необычайными похвалами, целый ряд историков химии говорит о нем в значительно пониженных тонах. Так, Эрнст Мейер уделяет ему всего $1^1/_2$ странички, в то время как описанию работ других химиков, часто совершенно забытых потомством, посвящено гораздо больше места. Даннеман, не отрицая заслуг Лавуазье, считает его весьма низким человеком, присвоившим себе чужие открытия и без должного уважения относившимся к своим собратьям ученым.

Мне кажется, что это отношение немецких историков химии к Лавуазье несправедливо. Здесь сказался узкий национализм некоторых ученых, которым неприятно, что француз, а не немец, совершил переворот в науке.

Действительно, Мейер с горечью рассуждает о «странности», свойственной немецкому характеру. Немец-де всегда доходит до

очень многих вещей своим умом, но неспособен будто бы сделать последний решительный шаг. Немец все приготовляет, а другие пожинают лавры «последнего слова».

Или Даннеман силится доказать, что Шееле был не швед, а немец. Этот беспримерный шовинизм, несомненно и послужил причиной недооценки немцами Лавуазье и возведения ими на него вольных и невольных грехов.

Стоит только просмотреть подлинные сочинения Лавуазье, чтобы увидать оригинальность его работ как в смысле постановки опытов, так и в смысле тех блестков гениальной мысли, глубоко проникающей в тайны природы, видящей далеко вперед, которые рассыпаны во всех его трудах. Так что, если бы даже этот самый опыт был кем-то еще поставлен, все же работа Лавуазье оказалась бы весьма полезной для науки. Во-вторых и о Шееле и о Пристлее, открывших кислород до него, он говорит с величайшей похвалой, как о знаменитых химиках вложивших ценнейшие вклады в науку, и первенства их открытий отнюдь не отрицает. Так, о Шееле он говорит следующее: «Не вдаваясь в существо выводов, с которыми я не согласен, должен сказать, что опыты его величайшей важности». И в другом месте, подробно перечисляя важнейшие работы Шееле и оспаривая выводы последнего, он говорит, что «у него много интереснейших опытов, замечательных как по оригинальности, так и по точности выполнения».

Еще ярче следующая фраза в статье о кислотах: «Нет в сущности ни одного опыта, в котором Пристлею не принадлежала бы первая идея, но так как те же факты привели нас к диаметрально-противоположным выводам, я надеюсь, что у меня нельзя отнять первенства этих выводов». Более категорическое заявление трудно себе представить. Если по поводу работ Шееле мы от него не слышим таких вещей, то это объясняется тем, что работы Шееле были опубликованы после работ Пристлея и Лавуазье, и для последнего в них уже не было столько нового. Спорит он с ними, как вы увидите из дальнейшего, за дело: за то, что они не понимали сущности явлений, которые они наблюдали.

Работы Шееле и Пристлея

Шееле и Пристлея я причисляю к эпохе Лавуазье не только потому, что они были его современниками и работали в той же

области, но потому, что они своими трудами, — сами того не сознавая и не желая, — создали базу для дальнейших выводов Лавуазье. Хотя названные ученые придерживались флогистонной теории и частично принадлежали еще прошлому, необходимо коротенько остановиться на их работах.

Шееле работал главным образом над газами и реакциями окисления, горения и дыхания. Уже в 1770 г. он открыл следующие газы: аммиак, соляную кислоту, окись азота; закисью железа в едком кали он поглощал кислород, который он называл «огненным воздухом», а азот — «испорченным воздухом». Он открыл водород и, сжигая его на воздухе, наблюдал поглощение $^1/_5$ воздуха. Остаток не поддерживал горения. Кислород он получал различными способами: из перекиси марганца с серной кислотой (подогревая); из селитры, поглощая кислород закисью железа; из окиси золота и ртути при нагревании и пр. Он заметил способность кислорода усиленно поддерживать горение. Наконец, он же первый открыл хлор, который, впрочем, был признан элементарным газом лишь значительно позднее, после смерти Лавуазье, французским химиком Дэви. Он изучил марганец и окись бария, впервые применяя ее для анализа серной кислоты. Он изучил свойства углекислого газа, получающегося при горении большинства тел, и научился поглощать его гашеной известью. Открыл замечательное свойство кремневой кислоты, растворимой и нерастворимой («гель» и «золь»). Изучил соединения магния, меди, ртути.

Газы он собирал либо в ванне над водой, либо в животных пузырях. Процесс дыхания был им также исследован. Он заметил, что животные, а также растения поглощают кислород воздуха и выделяют углекислый газ, из чего он заключил, что кислород состоит из флогистона и углекислого газа. Флогистон остается внутри тела растений и животных, а углекислый газ выделяется ими. Из факта выделения при горении тепла он заключил, что тепло — это флогистон плюс кислород. Горящие тела отдают свой флогистон, который соединяется с кислородом воздуха, превращается в теплоту и уходит через стенки сосуда.

Кроме перечисленных выше газов, он исследовал еще азот и сероводород. Он заметил, что вода поглощает лучше кислород, чем азот. Он получил органические кислоты из растительных

веществ, высаждая их свинцовые соли и разбивая последние серной кислотой. Исследовал синильную кислоту. Получил глицерин. Изучил действие фиолетовой части спектра на хлорид серебра. И много других замечательных исследований произвел еще Шееле как в области чистой химии, так и в областях смежных с физикой и физиологией.

Пристлей дал миру не менее важные труды. Им первым в 1774 г. было опубликовано открытие кислорода как газа, необходимого при горении. Он получил углекислый газ как при горении, так и при брожении и разложении кислотой мела. Кислород он получил лишь одним способом — при нагревании окиси ртути. Из кислот он извлекал соответствующие газы: из серной кислоты — серный ангидрид, из азотной — окись азота; он заметил, что окись азота с кислородом дает двуокись азота. Газы он собирал над ртутью, что было весьма остроумно, так как вода многие из них растворяет. Наконец, он пропускал электрические искры через гремучий газ, аммиак и наблюдал много интереснейших явлений. Кислород он считал дефлогистированным воздухом, а азот — флогистированным воздухом. Он думал, что атмосферный воздух—смесь дефлогистированного и флогистированного воздуха, и что при горении кислород получает выделяющийся флогистон и тоже переходит в флогистированный воздух.

Итак, мы видим, что Шееле и Пристлей в сущности открыли все факты, на основании которых можно было отвергнуть флогистическую теорию. Однако, сами они, не взирая на целый ряд противоречий этой теории с действительностью, не взирая на внутренние противоречия самой теории, продолжали оставаться на ее почве.

Как выразился Лавуазье, настроение умов у его современников такое, что если факты противоречат их предрассудкам, они скорее согласны отказаться от фактов, чем от предрассудков.

Характер работ Лавуазье

Мы видим, что, несмотря на крупные работы, и Шееле и Пристлей не внесли нового в науку в смысле каких-либо обобщений или руководящих идей. Они держались тех взглядов, которые господствовали до них, и изучали новые факты с той же точки зрения, как и их предшественники.

У Лавуазье, напротив, с первых же шагов мы встречаемся с совершенно новыми руководящими идеями, которые красной нитью проходят через все его работы. Будучи хорошим физиком, немало сделавшим и в этой области, он перенес в химию физические методы. «Химия должна стать такой же точной наукой, как физика», говорит он и проводит эту мысль в жизнь. Не подлежит сомнению то влияние, которое оказал на него Бэкон; он считает, что единственный надежный путь познания природы — это путь опытных исследований. «Не нужно систем. Надо забыть все предположения и верить только в то, что дают опыт и наблюдение. Всякую идею надо проверить опытом: лишь тогда она приобретает достоверность», читаем мы в его сочинениях. Он не допускает превращения элементов друг в друга; «не может алмаз превратиться в ничто». И, действительно, проведенные им опыты окончательно опровергли последние остатки алхимических идей. Он твердо верит, что ничто в мире не пропадает и не творится вновь. Руководимый этой идеей, он открывает закон сохранения вещества. Он не может допустить существования флогистона, так как его свойства противоречат всему, что он знает о веществах, и противоречат друг другу. «Всякое вещество может быть взвешено», говорит он. И целым рядом нагляднейших опытов и рассуждений он доказывает неправильность флогистонной теории. Наконец, он первый вносит количественный метод в химию и тем ставит эту науку на более научную почву. Вместо неопределенных «более или менее» он начинает оперировать точно измеренными количествами, в которых выражаются процессы, и благодаря этому его опыты достигают максимальной убедительности и непререкаемости.

Из всех его многочисленных работ, я считаю необходимым остановиться на трех, четырех более подробно, на наиболее важных либо по своему значению для науки, либо по великолепию самого метода работы.

Опыты с дестилляцией воды и с горением алмаза.

Я уже упомянула, что Лавуазье окончательно рассеял последние остатки алхимических воззрений о превратимости воды в землю, не поддававшиеся до него объяснению. Van-Helmont —

один из талантливейших химиков своего времени — произвел следующего рода опыт: он вырастил под колпаком вербу, весом в 164 фунта, поливая ее одной водой — либо дождевой, либо колодезной. Так как верба состоит из дерева — «земли», то он и заключил что земля произошла из воды, так как покрытая колпаком, она не могла получить ее, напр., из пылинок воздуха. Знаменитый Бойль повторил тот же опыт и с тем же результатом. Правда «земли» он получил мало. Крафт посадил овес в куски рваной бумаги, поливая его дестиллированной водой, и овес вырос, как ни в чем не бывало. Однако Лавуазье эти опыты не кажутся доказательством превращения воды в землю. Он вполне правильно говорит, что дождевая вода содержит в себе растворенные соли, дестиллированная же вода могла получить их от вещества графина; что, наконец, дерево отнюдь не представляет собой чистую землю, а содержит в себе очень много газов и воды.

Гораздо убедительнее представляются ему чисто-химические опыты. Боричиус испарял дождевую, снеговую и градовую воду в стекляной вазе и под конец выпаривания заметил красноватый остаток, состоявший из песка и поваренной соли. Собрав пары, он еще раз подверг их дестилляции и опять получил немного земли и т. д. Он утверждал, что продолжая много раз дестилляцию, можно всю воду превратить в «землю».[1] Бойль получил тот же результат. При каждой дестилляции вода оставляла немного «земли». Сталь тоже высказывал колебания по этому вопросу. Он, наоборот, пришел к выводу, что вода от дестилляции приобретает свойство проникать через стекло. Боргев однако доказал, что вода от дестилляции нисколько не меняется и думал, что пыль из воздуха обусловила появление осадка. С другой стороны, Маркграф кипятил воду в герметически закрытом сосуде и получил «землю»; следовательно она не могла попасть из воздуха. Рой думал, что «земля» входит в состав воды, и дестилляция ее отрывает. Такова была разноголосица, царившая в этом вопросе.

Лавуазье собрал 12 ф. дождевой воды, по возможности чистой. Ареометр показал, что ее удельный вес — почти как у

[1] «Землей» называлось всякое твердое вещество: так, все твердые соли и щелочи именовались землями.

воды после 1 дестилляции. После дестилляции осталось серо-белое, очень легкое вещество. Он дестиллировал 8 раз и каждый раз получал тот же осадок в том же количестве. Однако, удельный вес воды изменился очень мало, меж тем, как земли выделялось каждый раз значительное количество ($^2/_5$ грамма на 1 фунт воды).

Тогда он решил повторить опыт в герметически закрытом сосуде и точно взвесить посуду и воду. Он решил, что если как тогда думали, материя тепла проходит через стекло, то после нагревания общий вес прибора должен увеличиться. Он дестиллировал воду 100 дней на песчаной бане и прекратил процесс после того, как прекратилось возникновение серо-белых хлопьев, и когда все они осели на дно и по стенкам сосуда. На весьма точных для того времени весах, с которыми Лавуазье работал, он не смог обнаружить никаких изменений в весе. Тогда он открыл сосуд, перелил воду и землю и взвесил пустой сосуд. Он потерял 17,4 грамма своего первоначального веса. Взвесив землю, он нашел ее вес = 4,9 грамма, т.-е. значительно меньше, чем потерял сосуд. Тогда он решил, что, вероятно, часть земли растворилась в воде. Вода действительно оказалась значительно большего удельного веса, чем была первоначально. Выпарив воду, он получил всего 20,4 грамма т.-е. больше, чем потерял сосуд. Но так-как вода переливалась в стакан, мыла флакон и еще раз выпаривалась в стекляном сосуде, то Лавуазье предположил, что она отняла от этих сосудов немного земли. Кроме того,— говорит Лавуазье,— вода могла войти в образование кристалов и тем увеличить их вес. С такой гениальной простотой Лавуазье разрешил эту задачу. А вот и те выводы, к которым он пришел. Они показывают всю силу его ума и строгой логики мысли:

1. Если продестиллировать 1 или 2 раза, то вода абсолютно чиста.
2. Земля получалась не из воды, а от стакана.
3. В дождевой воде $^1/_{20}$ грамма поваренной соли.
4. Вода от дестилляции не меняет своих свойств.
5. Вещество стекла растворимо в воде до границы насыщения.
6. Земля полученная Бойлем и др.,— это стекло.

Другим весьма распространенным предрассудком было мнение, что алмаз может при сильном жаре улетучиться, не оставив ни малейшего следа своего существования. Суеверие, вообще, приписывало драгоценным камням самые чудесные, невероятные свойства. И с этой точки зрения не было ничего невероятного в том, что алмаз — этот драгоценнейший из камней — обладает столь таинственным свойством. Однако здравый смысл Лавуазье и представление его о сохранении вещества не мирились с этим фактом. Он хотел знать, во что же превращается алмаз, когда он улетучивается, «ибо ничто на свете не исчезает». Факты были такие:

Алмазы окружали огнеупорным веществом и помещали в печь. Сначала они темнели, а по истечении более продолжительного времени совершенно исчезали. Однако, ювелиры не соглашались с этими фактами и утверждали, что, если алмаз накалять без доступа воздуха, он сохранится в полной неприкосновенности.

Первые опыты не дали Лавуазье ничего нового. Помещенные в сильно накаленную печь, в замазке из песка и мела, они сначала приобрели темный оттенок. Лавуазье обратил при этом внимание на то обстоятельство, что и уголь при тех же условиях остался невредим. Затем алмаз был помещен в железную трубку. После продолжительного накаливания поверхность его потемнела, а часть, соприкасавшаяся с железом, к великому удивлению Лавуазье, совершенно исчезла. Тогда он повторил аналогичные опыты с углем. Оказалось, что, если он находился в фаянсовой посуде, он исчезал бесследно, в глиняном же окружении оставался цел. Когда затем алмаз окружили угольной пылью, то ничего с алмазом не приключилось.

Тогда Лавуазье решил изменить постановку опытов, чтобы выяснить, во что превращается исчезающий алмаз. Он поместил алмаз сначала под колоколом с водой, а позже — со ртутью. Тогда он заметил, что черневший алмаз пачкает руки и бумагу, как уголь, и что он превращается в газ, известный в то время под именем фиксированного воздуха, газ, который с известковой водой дает вскипающую от кислоты муть. Тот же самый газ, который дает, улетучиваясь почти при тех же условиях, уголь.

Вот те выводы, к которым Лавуазье на основе этих данных пришел:

1. Ни о каком исчезновении алмаза не может быть и речи.
2. Алмаз испаряется при наличии воздуха, превращаясь в углекислый газ.
3. Уголь тоже способен превращаться в пар — углекислый газ — почти при тех же условиях.
4. Уголь при сгорании тоже дает углекислый газ.
5. Алмаз и уголь — чрезвычайно близкие между собой тела.

Из этих двух рядов опытов уже можно видеть отличительные особенности Лавуазье, ставившие его на много выше своих современников.

От его наблюдательности ничто не ускользало. Но если другие химики, напр., Шееле и Пристлей ограничивались простым описанием наблюдаемых явлений, которые имели для потомства большую ценность, как добросовестно собранный фактический материал, то, как только они пытались связать, осмыслить эти факты, они попадали пальцем в небо и не проясняли, а только запутывали вопрос. Обратное мы видим у Лавуазье. Он ставит почти тот же опыт, что и его современники, и иногда с теми же целями. Но его отличает не только применение количественного метода, а в гораздо большей мере его способность уловить истинную связь явлений; отличают его те побочные наблюдения, которые он всегда делал параллельно с главной задачей опыта. Не смешивая важного с второстепенным, он, однако, из каждого опыта умел извлекать все вытекающие следствия, не останавливаясь перед самыми смелыми выводами, если только они подтверждались фактами.

Так, он не остановился перед тем, чтобы признать алмаз близким углю, вопреки всем предрассудкам того времени, когда о веществах часто еще судили по их внешнему виду, когда алмаз — этот редкий, дорого стоящий, самый твердый из всех, блестящий, чудесный камень — странно было видеть родственным самому обыкновенному, черному и грязному, хрупкому и дешевому углю. И никогда эти выводы Лавуазье не были мало обоснованы. Наоборот, каждую свою мысль он подкреплял многократно повторенными наблюдениями. Так, напр., он произвел 29 опытов с алмазом, прежде чем формулировать свое

окончательное мнение. И постоянно мы слышим от него жалобы на оставшиеся неясности, на необходимость повторения опытов. «Но,— говорит он,— если ждать, пока я получу окончательные результаты, то я ничего не успею сделать, и надо рассказать пока хотя бы о неполных результатах». Его пытливый ум ставил себе все большие задачи. Он видел малейшую неточность, неясность и стремился познать все тайны природы до конца. Наряду с этим мы видим у него гениальное предвидение, когда, не имея никаких опытных данных, он каким-то чутьем угадывает правильное решение и часто высказывает мысли, которые позднее полностью подтвердились опытом и теперь являются общепризнанными истинами.

Горение, окисление и дыхание

Больше всего опытов было им посвящено вопросам горения. Их описанием мы сейчас и займемся.

Под колоколом над ртутью он сжигал, кроме алмаза и угля, также фосфор, серу, свечу и разные органические вещества: эфир, винный спирт и масла.

Вот как он, напр., описывает опыт с фосфором:[1] «Если зажечь фосфор под колоколом, то появляются белые хлопья; горение продолжается до определенного момента, примерно до уменьшения объема воздуха под колоколом после охлаждения на $^1/_5$ (во время горения воздух может даже расшириться, так как при нагревании все тела расширяются). Общий вес прибора остается неизменным. Удельный вес оставшегося воздуха не только не увеличился, но даже несколько уменьшился, следовательно, произошло реальное уменьшение количества воздуха под колоколом. Вычислив вес исчезнувшего объема воздуха и взвесив отдельно оставшийся фосфор и образовавшиеся хлопья, можно видеть, что получившаяся здесь прибавка в весе в точности соответствует потере в весе воздуха. Белые хлопья, в $2^1/_2$ раза более тяжелые, чем фосфор, пошедший на их образование, с водой дают особую неизвестную кислоту — фосфорную». Лавуазье исследовал и ее кислотные свойства, силу и степень ее и множество ее солей. Особенно интересна случайно

[1] Все цитаты приведены из полного Собрания Сочинений Лавуазье. Перевод с французского сделан мною.

Ф. П.

полученная им аммонийно-магниевая соль фосфорной кислоты в виде прекрасно образованных мелких кристаллов, природы которых он так и не узнал. Он делает также вывод о составе воздуха из двух различных газов, причем высказывает мысль, что «плохой воздух» (азот) быть может тоже состоит из смеси газов.

Аналогичные результаты получались при сжигании серы. То же уменьшение объема воздуха, то же прибавление в весе кислоты против взятой серы; то же получение с водой кислоты— серной кислоты. Горение свечи под колоколом давало те же результаты, за исключением того, что объем воздуха уменьшился не на $^1/_5$, а меньше, и что получался тот же газ, что при горении угля, алмаза, а также органических веществ,— углекислый газ, который с водой тоже дает соответствующую кислоту. Остающийся воздух — пассивный, вредный воздух,— как назвал его Лавуазье, не поддерживает ни горения, ни дыхания и не дает помутнения с известковой водой. Наоборот, та $^1/_5$ часть воздуха, которая вступила в соединение с горящим веществом, если ее изолировать, очень энергично поддерживает горение всех тел и при достаточном количестве и достаточной горючести употребляемого вещества способна нацело соединяться с ним. Если же ее прибавить к «пассивному воздуху», то мы получаем опять обыкновенный воздух со всеми его первоначальными качествами.

Окисление металлов сопровождается теми же последствиями. Олово и ртуть, нагреваемые под колоколом в закрытом пространстве, покрывались соответствующей пленкой окиси, которая вследствие своей тяжести спускалась на дно сосуда, но лишь до тех пор, пока объем воздуха не уменьшится на одну пятую. Тогда дальнейшее окисление прекращалось. Металл на столько же прибавлялся в весе, на сколько потерял в весе воздух, а общий вес всего прибора оставался неизменным, несмотря на то, что он все время нагревался, т.-е. ему сообщалась по тогдашним представлениям, тепловая материя. Он заметил, что даже наоборот, когда тело более нагрето, оно весит меньше, чем в холодном состоянии, и правильно объяснял этот факт тем, что расширенное от нагревания тело занимает больший объем и, следовательно, вытесняет больше воздуха, т.-е. теряет больше

в своем истинном весе. Остающийся воздух — тот же «пассивны воздух», не вступающий ни в какую реакцию. Если же обратно накалить окись ртути, то из нее выделится тот воздух, который был ею при окислении поглощен, ртуть восстанавливается, приобретает вновь металлические свойства, а выделенный воздух — чистый воздух впоследствии названный им кислородом, есть тот же самый, энергично поддерживающий и необходимый для горения газ, который открыт впервые Пристлеем и назван им дефлогистированным воздухом. Однако, восстановление металлов не всегда достигается простым нагреванием.

Большинство металлов, наоборот, при этих условиях не восстанавливается; для этой цели необходимо нагревать их окиси с углем; но тогда мы получаем уже не кислород, а углекислый газ, и так как этот газ получается при горении угля, который при этом нацело исчезает, Лавуазье заключил, что углекислый газ есть не что иное, как тело, состоящее из угля и кислорода. Пристлею удалось также восстанавливать окиси металлов с помощью водорода, а Лавуазье разложил воду с помощью металла (железа).

Вообще горение водорода навело его на целый ряд размышлений и поэтому заслуживает быть здесь упомянутым.

Водород обратил на себя его внимание своей необычайной легкостью — он в $12^1/_2$ раз легче воздуха — и горючестью (Лавуазье впоследствии стал добывать его в огромных количествах для наполнения воздушного шара, отнимая от водяного пара кислород железом). Продукты его горения долго были неясны, и его даже отождествили с флогистоном.

Однако Кавендиш доказал, что при горении водорода получается вода. Лавуазье решил повторить этот опыт, так как, на основании прежних работ, думал, что при горении всегда должна получаться кислота. Он не нашел ни обычного при горении углекислого газа ни азота. Однако, он был уверен, что ничто не пропадает в опыте. Взяв 2 объема водорода и 1 объем кислорода он получил количество воды, по весу равное взятым газам. Сомнений больше не могло быть. Вода — сложное тело, состоящее из водорода и кислорода. При горении не всегда получается кислота. И, наконец, этот процесс выделил много тепла, а общий вес прибора не уменьшился. *Значит, теплота не имеет веса.*

Наконец, Лавуазье повторил известные ему опыты Пристлея о дыхании. Поместив воробья под колокол над ртутью, он заметил, что воробей скоро задохся. Объем воздуха не уменьшился, однако он стал мутить известковую воду. Тогда, чтобы извлечь весь углекислый газ, он поместил под колокол щелочь и заметил, что после этого объем воздуха уменьшился на $^1/_5$. Щелочь стала шипеть от кислоты, а оставшийся воздух имел все свойства пассивного испорченного воздуха, который остается после горения и окисления. Значит, при дыхании произошло следующее: животное поглотило находящийся в воздухе кислород и выделило равный объем углекислого газа. Чем это объяснить? — спрашивает Лавуазье. Или кислород, проходя легкие, превращается в углекислый газ; или легкие поглощают весь кислород и выделяют в обмен углекислый газ. Так как кровь красная, а кислород имеет свойство сообщать красный цвет некоторым металлам, напр., ртути, железу, свинцу, то можно думать, что кислород нацело поглощается кровью. С другой стороны, при поглощении кислорода — горении и окислении — выделяется тепло. А мы знаем, что тело имеет определенную температуру, и животное выделяет тепло, которое даже можно измерить калориметром. Отсюда следует, что легкие поглощают кислород и передают его крови. Но, с другой стороны, углекислый газ, как мы знаем, состоит из углерода и кислорода. Значит возможно, что углерод из тела соединяется с поглощенным легкими кислородом и дает углекислый газ.

«Я думаю, — заканчивает Лавуазье, свои размышления, — что имеет место и то, и другое».

Мы видим, как гениально решил этот вопрос Лавуазье, предвидя все последующие научные выводы вплоть до содержания железа в крови, и как далеки были от действительности Пристлей и Шееле, думавшие, что кислород состоит из углекислого газа и флогистона. Входя в легкие, он оставляет там флогистон и выделяет обратно углекислый газ, так думали они, несмотря на то, что из углекислого газа никакими способами, известными для придания флогистона, т.-е. ни нагреванием, ни нагреванием с металлом никогда не был получен кислород, несмотря на то, что кислород, будто бы потеряв свой флогистон и превратившись в углекислый газ, становился тяжелее в весе.

Флогистонная теория и ее противоречия

Все эти опыты горения, окисления, восстановления и дыхания привели Лавуазье к выводу о неправильности господствовавших тогда представлений о горении. Надо сказать, что легшая в основу этих представлений флогистическая теория претерпела со времени Сталя значительные изменения. В стремлении устранить противоречия и примирить ее с фактами, химики влагали в это понятие все новое содержание, так что под конец уже не существовало единой теории, и каждый подразумевал под нею все, что ему было угодно. Сам Лавуазье говорит об этом так остроумно, что лучше всего передать его собственные слова. [1]

«Сталь знал, что тепло передается землям, при чем они восстанавливаются в металлы. Он решил, что должен быть какой то посредник, который передает это тепло, и назвал его флогистоном. Другими словами, Сталь решил, что тела горят потому, что в них есть нечто горючее. Однако, если бы Сталь сказал только это, то его теория навряд ли приобрела бы такую известность. Ибо сказать, что тела горят потому, что они горючие, — это ничего не сказать, ничего не объяснить. Но Сталь показал, что окисление равносильно медленному горению, и что тепло может быть передано от одного тела другому. Вот в чем была сила его гения! Флогистон предполагается весомым. Однако, уже Бойль установил, что тела при горении становятся не легче, а, наоборот, тяжелее. Чтобы устранить это основное противоречие, создавались всевозможные теории последователями Сталя. Так, Бомэ решил, что флогистон состоит из различных пропорций землистого вещества и теплоты, так что существует не один флогистон, а целый ряд их, занимающих промежуточное положение между настоящим флогистоном и теплотой. В зависимости от обстоятельств, на свет божий извлекается то один, то другой сорт флогистона, который помогает с большими или меньшими трудностями объяснить данный факт. Однако, эта мера все же не устраняет основного противоречия! Ибо если даже принять невесомую теплоту,

---

[1] Статья о флогистоне.

которая выделяется из металла во время окисления, то металл в лучшем случае должен бы остаться неизменного веса, а он делается тяжелее!

Маркер создает третью флогистонную теорию. Он думает, что при окислении металлы поглощают часть воздуха и делаются тяжелее; одновременно они выделяют флогистон, который, проникая через стекло, улетучивается. Флогистон — не что иное, как невесомая огненная материя. Однако тогда непонятно, почему далеко не все металлы восстанавливаются одним лишь нагреванием. Наоборот, это достигается лишь для золота, серебра и ртути. Для остальных же металлов всегда необходимо добавить уголь. Между тем казалось бы, что если флогистон — огненная материя, то достаточно придать его землям, чтобы превратить их обратно в металлы. Тогда возникает новая теория: флогистон — это уголь. Ибо стоит его прибавить, как земли обратно превращаются в металлы. Но и это не спасает нисколько положения. Во-первых, уголь — весом и никак не может улетучиться; он при горении превращается в углекислый газ, более тяжелый, чем взятый до опыта уголь, а восстановленный металл, вместо того, чтобы стать тяжелее от придачи ему угля-флогистона, становится гораздо легче. Кроме того, тогда неясно, каким образом можно было восстановить окиси золота, серебра, ртути простым нагреванием, без придачи им угля-флогистона.

Но противоречия флогистонной теории не исчерпываются этим. Так, физики и химики говорят, что воздух потому нужен для горения, чтобы поглотить выделившийся флогистон. И Пристлей назвал пассивную часть воздуха — флогистизированный воздух, так как он будто бы насыщен флогистоном. Следовательно, выходит, что флогистон не может проходить через стекло, а должен поглотиться другим веществом. Но как же тогда объяснить, что в «чистом воздухе» — в кислороде — тела горят не только не хуже, несмотря на отсутствие поглощающей флогистон части, но даже значительно лучше, при чем может выгореть весь кислород, и никакого объема, в котором мог бы поместиться флогистон, не останется, т.-е. остается предположить, что этот флогистон проник сквозь стекло и улетучился.

Так же плохо обстоит с приписываемой флогистону способностью сообщать телам цвет, вкус и запах! Мы знаем, что окиси, которые лишены флогистона, обладают часто гораздо более яркой окраской, чем исходные металлы; а если принять во внимание, что они часто белые, а белый цвет есть не отсутствие цвета, а, наоборот, соединение всех цветов, то эта часть теории не выдерживает критики. И вкус — кислотный или щелочный — вещества приобретают не при восстановлении, а, наоборот, при окислении и горении, т.-е. когда они лишаются флогистона.

Итак, флогистон одновременно и по желанию — то весомый, то невесомый, то проникающий, то непроникающий. Ему одновременно приписываются прямо противоположные свойства. Он годится на все и может толковаться и так и этак. Пора поставить химию на более надежную почву».

Каково же то толкование фактов, та связь явлений, которые устанавливает Лавуазье? Каково то положительное знание, которое он дает взамен разрушенной флогистонной теории? Эта новая почва сводится к следующему.

Горение, окисление и дыхание — явления одного и того же порядка. Сущность этих химических процессов состоит в том, что они могут происходить лишь в некоторых, точнее — в одном теле. Это тело названо Пристлеем дефлогистизированным воздухом, и его свойства вполне изучены. Это тело — составная часть атмосферного воздуха. Всякое горючее тело не горит ни в каких других телах, ни в пустоте, а тухнет, как опущенное в воду. Процесс горения разрушает атмосферный воздух, а горящее тело увеличивает свой вес на столько, на сколько уничтожился воздух. При горении веществ получаются кислоты, а при окислении металлов — щелочи. Наконец, все эти процессы сопровождаются выделением материей тепла и света. При чем Лавуазье думает, что тепловая материя — одна из составных частей кислорода, другой составной частью которого является окисляющий принцип. Впрочем, тепловая материя не только входит в состав кислорода. Лавуазье думает, что это — та невесомая жидкость, которая наполняет все мировое и межмолекулярное пространство. Далее, окисляющий принцип,— т.-е. кислород, — является непременной составной частью всех кислот, откуда он и получил свое название.

Из сказанного ясно, что смешно говорить о равенстве исследований Лавуазье и других его современников. Лавуазье и без них пришел бы к своей теории, хотя, вероятно, позже и с большими затруднениями, но ни один из них не пришел бы к этим выводам без Лавуазье.

Ошибки Лавуазье

Мы видим, что и Лавуазье не чужды были ошибочные воззрения. Так, отрицая флогистон, он признал существование невесомой тепловой материи и даже возвел ее в универсальный принцип. Дальше он считал кислород тем веществом, которое непременно входит в состав всех кислот, и от которого зависят кислотные свойства веществ.

Оба эти мнения оказались неверными и впоследствии были отвергнуты. Но даже на его ошибках лежит печать гениальности. Во-первых, они имеют под собой прочную фактическую почву, во-вторых, они замечательны по широте и смелости обобщений. Так, об огненной материи он говорит таким образом.

«Это — жидкость, которая окружает нашу планету и проникает все тела, присоединяясь к ним. Существование этой жидкости в межмолекулярном пространстве доказывается различными состояниями, в которых каждое тело может находиться. Этих состояний три: твердое, жидкое и газообразное. Если количество огненной материи между молекулами увеличивается, то твердые тела переходят в жидкие, а если мы еще больше нагреем, т.-е. между молекулами поместим еще больше огненной материи,— притяжение между молекулами станет еще меньше, и тела переходят в газообразное состояние». Если вместо огненной материи сказать мировой эфир и связать его с атомистической гипотезой, то мы получим почти то же определение, которого наука придерживается и сейчас, и чуть ли не те же доказательства.

Так что предположение Лавуазье не столь уж было парадоксально, каким кажется с современной точки зрения. К тому же он связывает эту теорию с выделением тепла при химических реакциях; и хотя его объяснение, сводящее вопрос только к перемене состояний тела, неправильно, тем не менее самый вопрос чрезвычайно важен, и Лавуазье можно считать основателем термохимии. К тому же он не раз оговаривается, что

это его мнение о материальности тепла — лишь гипотеза, что равноправна с ней и другая гипотеза — о теплоте, как колебательном движении молекул.

Вторая его крупная ошибка — это мнение, что во всякой кислоте обязательно имеется кислород, который и является тем принципом, который придает веществу кислотные свойства. И, хотя получение воды из водорода и кислорода (а не кислоты) противоречило его теории, тем не менее он от нее не отказался. Но надо вспомнить те факты, которые его к ней привели. Мы уже знаем о получении им синтетически фосфорной, серной и угольной кислот. Кислород являлся их необходимой составной частью. Но он и аналитически доказал присутствие в них кислорода. Так, ртутью он разложил азотную кислоту, затем серную. Выделились соответствующие газы — сернистый и окись азота. А восстановив образовавшуюся окись ртути, он выделил кислород.

Из водородных кислот давно была известна соляная. Шееле даже открыл хлор, но последний не был признан простым элементом, так как его свойства отчасти напоминают кислород. Было решено, что это окись какого-то металла; следовательно, и в соляной кислоте предполагалось присутствие кислорода.

Перечисленным в настоящем докладе не исчерпываются все заслуги Лавуазье. В какой бы области он ни работал, он вносил в нее ценные вклады, и перечислить все заняло бы слишком много места. Достаточно упомянуть теорию удельной теплоты и калориметрию; исследование различных минеральных источников, работы по взрывчатым веществам; *определение состава органических веществ* и так далее, и т. п.

Но главнейшим вкладом его в науку является поставленная им с головы на ноги теория горения. Он сам придавал ей очень крупное значение и не боялся идти против течения, хотя знал, что у современников она не будет пользоваться успехом.

В одном из последних его мемуаров мы читаем следующие слова: «Я не надеюсь, что мои идеи будут признаны сразу! Трудно перейти к новому миросозерцанию тем, кто всю жизнь мыслил по-иному! Лишь время может подтвердить или разрушить мои мнения. Но я с удовольствием вижу, что молодые химики, геометры и физики не думают больше о флогистоне и смотрят на него, как на лишнее бремя».

Теория Бертолле

В начале доклада мы говорили о тех современниках Лавуазье, которые глядели в прошлое. Но одновременно с ним работали и другие химики, обращенные лицом к будущему. Из них наиболее оригинальным, частью непонятым современниками, частью, действительно, парадоксальным был Бертолле. Многие работы были произведены им совместно с Лавуазье. Так, например, новая химическая номенклатура, названия кислот, щелочей и солей, точное понятие о химическом элементе были им установлены совместно с Лавуазье, Морво и Фуркруа. С величайшей похвалой Лавуазье отзывается об его классификации минералов и особенно о работах по красильному производству. Впрочем, антифлогистическую теорию Бертолле принял уже после смерти Лавуазье, позднее, чем Фуркруа и Морво.

Одним из сложнейших вопросов химии, не решенных, в сущности, по настоящий момент, является вопрос о химическом сродстве. Какова та причина, которая заставляет тела вступать друг с другом в соединения? Которая заставляет одни тела вытеснять другие из их соединения? Какая причина заставляет химическую реакцию итти в одном направлении, а не в другом? На все эти вопросы мы и посейчас не имеем окончательного ответа. И посейчас это вопросы научного исследования, самые жгучие и самые сложные...

Теории любви и ненависти заменились уже Бойлем теорией всемирного притяжения; и Бойль и Бергман, занимавшийся вопросом об относительной силе сродства между элементами, считали ее величиной постоянной, не зависящей от внешних условий. У Лавуазье мы тоже находим почти аналогичное мнение. Впрочем, он привносит сюда теорию «тепловой материи», которая играет роль отталкивательной силы между молекулами, в то время как сила тяготения является силой, притягивающей их друг к другу. Бертолле внес в этот взгляд существенно новое. Раз сила сродства есть сила аналогичная мировому тяготению, то она также должна зависеть от массы действующего вещества. Но, кроме того, на сродство влияют все внешние условия, а также сцепление и упругость образующихся веществ.

Бертолле заметил при своей поездке в Египет, что в очень жарком и сухом климате на берегу моря высадилась сода. Как это объяснить? В обычных условиях реакция идет в обратном направлении. Известно, что самым лучшим реактивом на углекислый газ является раствор гашеной извести в воде. Следовательно, из этого можно было заключить, что кальций имеет наибольшее сродство к углекислому газу, и при одновременном присутствии кальция и натрия реакция должна пойти в сторону образования углекислого кальция, и сода никак не могла бы получиться; а между тем она получается. И вот для объяснения этого факта Бертолле ввел понятие о зависимости сродства от массы действующего вещества. Согласно этой теории, химическое сродство есть функция действующей при реакции массы И чем больше эта масса действующего вещества, тем сильнее сродство к нему.

Свои идеи он формулировал в виде трех принципов, известных под именем принципов Бертолле: 1) если при реакции одно из веществ обладает большим сцеплением (т.-е. твердое, нерастворимое), то реакция идет в сторону образования этого вещества; 2) если одно из веществ обладает большей эластичностью, упругостью (летуче), то реакция идет в сторону образования этого вещества; 3) если не образуется ни газообразных, ни твердых тел, тогда вступает в свои права сродство, и вещество распределяется между двумя другими (напр., щелочь — меж двумя кислотами) пропорционально сродству.

Таким путем он объяснил то странное обстоятельство, что сухим путем фосфорная кислота оказывается сильнее серной, хотя мокрым путем она слабее ее и вытесняется серной кислотой из своих соединений. Бертолле объяснил это летучестью («упругостью») серной кислоты, в то время как фосфорная кислота не летуча. Поэтому реакция идет в сторону образования летучего вещества. В половине XIX века Гульдберг и Вооге разработали эти мысли Бертолле в стройную теорию,— закон действующих масс,— которая является одной из основ теоретической химии. Также и два принципа Бертолле о направлении реакции в сторону выделения осадка или газа находят себе место, правда, с оговорками, дополнениями и в иной формулировке в современной химии.

Но современники не поняли этих идей Бертолле и не только потому, что химия еще не обладала достаточным количеством фактов, их подтверждающих, но главным образом потому, что они привели Бертолле к неправильным выводам о составе веществ. Лавуазье молча подразумевает постоянство этого состава. Он сплошь да рядом приводит количественные данные, которые говорят, например, что определенное количество горючего вещества поглощает определенное количество кислорода; что два объема водорода требуют одного объема кислорода для образования воды. Если бы этого постоянства состава не было, он бы не мог производить никаких количественных расчетов.

Но Бертолле пришел к другому выводу. Если всякая реакция зависит от действующих масс, то она никогда не может теоретически дойти до конца, так как, когда образуется очень много конечных продуктов и очень мало начальных, реакция, вопреки сродству, пойдет в обратную сторону. Тела соединяются в меняющихся отношениях, в зависимости от тех действующих масс, которые берутся в начале реакции.

Если даже теоретически это верно, и реакции до конца дойти не могут, так как всякая реакция в известной мере обратима, то практически эта обратимость бывает в большинстве случаев таких ничтожных размеров, что она никакой роли не играет.

Второе же предположение Бертолле оказалось тоже неверным. Химик Пру целым рядом опытов доказал, что состав химических соединений меняется не постепенно, а скачками, и что данное химическое вещество состоит из тел, входящих в состав в абсолютно постоянных отношениях. Знаменитые примеры Бертолле о переменном количественном содержании серы и железа в сернистом железе Пру опроверг, доказав, что у Бертолле была смесь сернистого железа и пирита. Затем, на окисных и закисных соединениях олова, меди, никкеля, сурьмы, ртути и органических веществ Пру доказал скачкообразность и постоянство состава химических соединений. Эти факты, как и аналогичные работы Рихтера и Венцеля, послужили основой для закона кратных отношений и атомистической гипотезы Дальтона.

Однако, работы последнего, хотя и являются прямым продолжением идей, высказанных в эпоху Лавуазье, относятся уже к более позднему периоду. Кроме того, по своей важности они заслуживают самостоятельного изложения.

Лавуазье оказался прав, когда говорил, что молодые химики не думают больше о флогистоне. Все они пошли по дороге, указанной Лавуазье, и достигли больших успехов, чем в свою очередь доказали ее правильность.

Время подтвердило его теорию. Ошибки его, так же, как и мелочные факты оскорбленных им самолюбий, забылись. Но та истина, которая содержалась в его трудах, освещает и поныне путь ученых всего мира, и мыслящее человечество никогда не забудет ни этой истины, ни имени Лавуазье.

Б.

«Будущее одной иллюзии»

Психоаналитическая литература, в частности труды ее основоположника Зигмунда Фрейда, довольно известна русским читателям по многочисленным переводам.

В начале Фрейд и его ученики сосредоточили свое внимание на изучении фактов и законов той области душевных явлений, которые они если и не открыли, то в значительной мере раскрывали,— области так называемых бессознательных процессов. Цель этих исследований была практическая, именно найти путь лечения психических заболеваний. Работники новой науки поэтому были первое время почти исключительно врачи.

В дальнейшем ходе развития психоанализа картина, однако, резко изменяется. Лечить все формы психических заболеваний практически не удалось. Некоторые результаты были достигнуты только в области наименее тяжелой формы этого типа болезни, в области так называемых невротических заболеваний. Фрейдизм тем не менее вызвал огромный интерес, — в первое время, — не у большинства врачей - специалистов, а в широких слоях интеллигенции, у публицистов, писателей, юристов, педагогов и т. д. Отчасти это обстоятельство и объясняет, почему в развитии психоанализа произошел перелом в сторону попыток объяснения социальных явлений.

Но нет сомнения в том, что главная причина этого перелома не в этом. А в том, что фрейдизм в глазах многих буржуазных идеологов представлялся способным противостоять марксистскому, материалистическому объяснению возникновения религии и других общественных явлений. Классовое чутье буржуазии выдвинуло фрейдизм в качестве конкурента марксизма. Под влиянием классовых интересов, в интересах самосохранения буржуазии школа профессора Фрейда начинала заниматься вопросами происхождения некоторых форм религии

и религиозных обрядов в частности (см. «Тотем и табу» Фрейда, «Исследования по психологии религии» Рейка и т. д.), также вопросами так называемой психологии массы (Фрейд — «Психология массы и анализ я»), и, наконец, в последней книжке «Будущность одной иллюзии» Фрейд уже занимается вопросами корней религии в ее самой общей форме.

Нечего и говорить о том, что учение Фрейда о возникновении религии целиком и принципиально стоит на точке зрения психологического объяснения. Основная цель Фрейда — доказать, что религия является особой массовой формой невроза, именно так называемой навязчивости. «Религию,— говорит Фрейд, — можно было бы назвать общечеловеческим неврозом навязчивости, которая, как и детский невроз, происходит от эдиповского комплекса из отношения к отцу». Бог создан по аналогии отца. Согласно Фрейду, мы все питаем двойное, противоречивое чувство в отношении отца, с одной стороны мы любим его, видим в нем нашего защитника и кормильца, а с другой — ревнуем его, так как он является нашим конкурентом у матери, ибо, по теории Фрейда, ребенок питает половое чувство к своей матери, каковое чувство и вызывает у него вражду к отцу, желание его смерти, сопротивление ему и т. д. Этот комплекс противоречивых чувств и называется Фрейдом эдиповским комплексом. Фрейд видит главное подтверждение правоты своего учения о религии в том, что вынужденные действия (Zwangshandlungen) невротиков во многих деталях сходны с религиозными обрядами. «Ритуалы» невротиков, как Фрейд называет их (по аналогии с религиозными), суть навязчивые, т.-е. бессмысленные действия, в большинстве случаев с огромной расточительностью нервной энергии, от которых больной ожидает искупления своих преступных в собственных же глазах мыслей, точно так же, как религиозные обряды имеют своей целью примирение бога, очищение себя от грехов или приобретение божеской благожелательности при помощи хвалы, что является не чем иным как подкупом этой благожелательности,

Факт отрицательного отношения Фрейда к религии, конечно, заслуживает одобрения со стороны всех атеистов. Он считает религию остатком от прежних времен истории человечества, некоторым культурным анахронизмом, думает, что «отрицание

религии произойдет неизбежно вместе с процессом роста, и мы сейчас находимся как раз в этой фазе развития».

Несмотря на эту положительную сторону Фрейдова учения о религии, т.-е. на его атеистический характер, марксист смотрит на религию совершенно другими глазами. Учение Фрейда рационалистично и психологично, в нем нет и намека на действительные корни религии. С точки зрения Фрейда, религиозное верование, вера в бога означает лишь признак отсталости и не больше. Наши невежественные предки, живущие под постоянным страхом враждебных сил природы, искали спасения в психических средствах защиты, выработали целую систему «защитительных» мероприятий, являющихся не чем иным как навязчивыми представлениями и действиями (ритуалами), коренящимися в бессознательной части человеческой психики. Теория Фрейда таким образом во всяком случае не в состоянии объяснить существование религии в настоящее время,— это только один из признаков ее несостоятельности. Ведь условия, при которых религия возникла, давно уже отошли во мрак неизвестного начала истории человечества. Совершенно непостижимо, каким образом результат этих давно исчезнувших условий мог бы продержаться, сохраняться, если бы у религии не оказались новые могучие источники, питающие ее новым соком жизненности, т.-е. если бы не было актуальных, причем весьма осязательных причин, которые все время воспроизводят религиозные суеверия также и в так называемых цивилизованных обществах. Учение Фрейда в корне идеалистично, с марксизмом непримиримо, необходимо односторонне. Он рассматривает отдельную черточку религиозных явлений (обряды), открывает их сходство с некоторыми аналогичными действиями заболевших навязчивыми идеями, и дело готово. Правда, Фрейд сам чувствует большую проблематичность этого своего методологического приема. «Возможно,— говорит Фрейд,— что подобное заключение из индивидуальной психологии является недостаточным и перенесение с отдельного человека на все человечество неоправданным,— я признаю все эти возможности. Но часто бывает трудно удержаться высказать, что думаешь, и приходится оправдаться тем, что не придаешь своему мнению большей цены, чем оно сюит».

Такая скромность, конечно, заслуживает похвалы. Но наша задача в том, чтобы показать, почему не верна теория религии Фрейда, и почему верна марксистская теория религии, представляющая собой строго научные выводы из всей стройной теории марксизма, основывающейся на опыте в целом, а не на той или другой его части. Марксизм стремится охватить весь опытный материал, согласоваться со всей его совокупностью, а не с теми или другими черточками его, или вернее некоторыми аналогиями. Марксизм, создавая свою теорию возникновения религии, ставил себе задачу иначе. «Гораздо легче,— пишет Маркс в I томе «Капитала», — найти при помощи анализа земное ядро религиозных туманных образований, чем, наоборот, развивать возвышенные в небеса (verhimmelt) формы земных отношений из их соответствующих действительных отношений». «Религиозный мир есть только рефлекс реального мира». «Продукты человеческого мозга представляются самостоятельными существами, одаренными собственной жизнью, стоящими в определенных отношениях с людьми и друг с другом. Такую же роль в мире товаров играют продукты человеческих рук. Это я называю фетишизмом».

Формулировка Маркса охватывает не ту или другую сторону явлений религиозной жизни, а все ее нам известные формы; формула Маркса, например, не ограничивает религию на ту ходячую ее форму, в которой чаще всего видят суть религии, видит и сам Фрейд. Для Фрейда, как и для многих других исследователей, религия и вера в бога — это одно и то же. В самом деле, какой смысл остается еще для религии у Фрейда, если отказаться от эдиповского, т.-е. отцовского комплекса? А если даже принять его концепцию, разве с ее помощью возможно объяснить те формы религиозных верований, которые ничего не знают о боге, т.-е., так сказать, «атеистические» религии? Но ведь число последних больше, чем число теистических или деистических религий, а число верующих в них еще несравненно больше (буддизм, тотемистические религии и т. д.). Поэтому Энгельс несравненно шире и конкретнее определяет источники религии: «Религия,— пишет он в «Л. Фейербахе»,— возникла в самые первобытные времена из самых темных первобытных представлений людей

о своей собственной и внешней природе», при чем важен и порядок этих источников, так как и первобытные представления людей о природе возникли на фоне их таких же первобытных представлений о своей собственной природе. Люди очеловечили явления природы (антропоморфизм), а в гораздо более поздний период фетишизировали свои собственные общественные отношения. Все произошло, конечно, «бессознательно», но бессознательно не в том смысле, как Фрейд понимает этот термин, именно как бессознательное половое влечение, а в том, что люди не осознали тех материальных условий своей жизни, которые определяли их мысли, и чаще всего не осознают даже эти самые мысли. Люди гораздо раньше антропоморфизировали природу, чем они заметили этот свой собственный умственный процесс.

В теперешних формах религиозных верований, конечно, так же трудно было бы найти нити к открытию их первобытных форм, как трудно было бы вывести первобытные экономические и общественные формы из анализа капиталистического общества. Поэтому действительно научное расшифрование первобытных религиозных форм станет возможным лишь после того, когда первобытные экономические и социальные отношения будут нами раскрыты. Ибо, анализируя современные религиозные верования, как бы они ни представлялись нам «первобытными», мы в лучшем случае можем лишь найти некоторые уцелевшие остатки старых религиозных представлений и упражнений, но определить точно время или хотя бы порядок их возникновения таким путем невозможно.

«Религиозный мир есть только рефлекс реального мира», есть возвышение в небеса реальных общественных, земных (т.-е. и природных) условий жизни людей. Каковы были они на заре истории человечества, об этом в настоящее время можно создать только догадки. Но одно несомненно. Чем больше развивалось человеческое общество, т.-е. чем больше развивались производительные силы людей, тем больше религия эволюционировала от так наз. стадии природности (Naturreligion) к стадии «социальных» религий (табуизм, образование мифов, политеизм, монотеизм, религии откровения, нирвана-религии и т. д.),

тем более отодвигался на задний план природный момент. Этот период начинается со времени рабовладельческой системы. Но и при капитализме «религия коренится в идеях, порожденных тупой придавленностью человека природой и классовым гнетом». «Религия есть опиум народа. Религия—род духовной сивухи, в которой рабы капитала топят свой человеческий образ, свои требования на сколько-нибудь достойную человека жизнь» (Ленин). Никто, кто хоть и поверхностно занимался историей религии, не может отрицать, что разные религии значительно изменились в течение времени. Современные христианские религии, например, весьма мало похожи на религию первых христиан. Это развитие, конечно, для марксиста связано с развитием всего общественного строя и объяснимо только из последнего. Напротив того, из индивидуально-психологической точки зрения Фрейда не только нельзя дать объяснение постоянного приспособления религии к классовым потребностям, непонятным остается и вообще весь факт изменения религии. В самом деле, эдиповский комплекс по теории самого Фрейда никакого изменения со времени его возникновения не претерпел, так как, вытесняясь из сознания, он погрузился в сферу бессознательного, а там уже нет места никакому изменению. Бессознательное, согласно Фрейду, вообще неспособно к какому-либо изменению. Очевидно поэтому, что фрейдизм не в состоянии отвечать на самый важный вопрос — вопрос о причинах изменения данного социального явления, в данном случае — о причинах изменения содержания религии.

Остается, таким образом, единственный, утвержденный Фрейдом факт об аналогии религиозных ритуалов с некоторыми симптомами невроза навязчивости. Эта аналогия представляет единственную базу теории Фрейда. Сейчас возникает вопрос: так ли это в действительности? Имеем ли мы действительно перед собой общий источник религии и невроза (навязчивости)? Тут напрашивается: почему в одном случае тот же психический источник производит религиозное чувство, а в другом — невроз или оба? Ведь никто не может утверждать, что эти два явления всегда выступают совместно. Есть очень много невротиков не верующих, и еще больше верующих, но

не невротиков. Фрейд мог бы на это ответить, что ведь он констатирует лишь некоторую аналогию между симптомами этих двух явлений, но вовсе не их тождество. Но очевидно и то, что Фрейд понимает их аналогию не как случайную, а как закономерную, в основе которой лежит нечто общее обоим. Иначе бы вся его теория была не теорией, а пустой аналогией, не объяснением—даже и с его точки зрения,— а констатированием некоторых сходных черт без всякой претензии их объяснения из общего истока.

На основе своей индивидуальной, психологической точки зрения Фрейд не в состоянии дать генетическое, т.-е. причинное объяснение даже своего утверждения, что «религия есть общечеловеческий невроз навязчивости». Их сходство остается пока пустой аналогией. Не лишено интереса, — и это с точки зрения марксизма несомненно более правильно,—ставить вопрос в обратном порядке. Может быть, навязчивые идеи и действия невротиков имеют своим источником подражание религиозным ритуалам? Невроз — это психическая болезнь, лишающая больного, по крайней мере, частично, нормальных логических приемов мышления. Религиозные догмы и обряды, потерявшие уже давным-давно свое реальное, производственное значение, производят, как это известно каждому наблюдателю, большое впечатление,— вопреки их бессмысленности, антилогичности,— на многих людей, особенно на логически менее развитых и еще больше — на душевно-больных. Почему не может быть, что это впечатление вызывает во многих из последних «против собственного желания» повторение этих «мистических» действий, от которых не только душевно-больные, но и вполне нормальные, но верующие люди ожидают чудес, помощи, излечения, избавления от мук, всяких зол и лишений? Нам кажется, что такой обратный путь, с точки зрения реального объяснения, гораздо более вероятен.

Конечно, нет решающих моментов утверждать, что дело именно так. Но некоторые данные все же имеются. Если мы взглянем в описания быта средневековых народов, то там можно найти много описаний невротических, причем массовых явлений. Но из этих же современных той же эпохе описаний мы видим, что симптомы были в значительной мере отличные

от тех, которые описываются в современных сочинениях по нервным болезням. Значит и формы и симптомы болезни со временем хотя бы частично изменились. Например, средневековые пляски святого Вита, флагелляция и еще дюжины других анормальностей показывают аналогию или даже являются иногда прямыми стилизованными изображениями тогдашних религиозных обрядов. Значит «бессознательное» и тогда приспособилось к чему-то другому, вопреки Фрейду утверждающему, что бессознательное не изменяется. Если же изменяются только внешние симптомы бессознательной жизни, но не сам внутренний аппарат и его содержание, то, спрашивается, почему они изменились? Изменились ли они без причины? Симптомы изменились благодаря изменению внешних условий и вследствие изменения внутреннего механизма и содержания психики (с точки зрения Фрейда — бессознательной части ее). Последнее, однако, с точки зрения психоанализа исключено. Остается только первая возможность. Таким образом нет другого выхода, кроме признания того, что внешние признаки невроза и, может быть, и сам характер его, изменяются в зависимости от внешних условий, в том числе и от данного состояния и формы религиозных культов.

Я не утверждаю, что я доказал этим, что дело именно так и обстоит. Для этого необходимо было проделать огромную исследовательскую работу изучения всевозможных культов и вообще обычаев прошлых времен. Но вряд ли найдется марксист, который будет сомневаться, что из этих двух возможных объяснений именно второе обладает большей вероятностью.

Таким образом мы видим, что теория религии Фрейда не в состоянии объяснить ее, да и не делает даже попытки объяснить фактические изменения в содержании и форме религиозных верований. Данную им аналогию следует объяснить скорее, идя не от невроза к религии, а от религии — к неврозу, причем не подлежит сомнению, что даже в случае правильности последней гипотезы формы и обряды определенного культа не суть единственные причины формы определенного невроза, а даже, наоборот, представляют весьма незначительную часть последних, ибо конечная причина всяких человеческих «ненормальностей», в том числе и религиозных верований, — по крайней мере со

времени возникновения классового общества, — лежит в той тупой придавленности человека не только внешней природой, но и классовым гнетом, о котором говорит Ленин.

Не трудно убедиться, таким образом, что причины возникновения и изменения религии лежат гораздо глубже, нежели представляет себе Фрейд.

До сих пор еще не имеется марксистского объяснения деталей того сложного комплекса, который называется религией. Среди марксистов не имеется полного единогласия в отношении этих деталей. Но все они стараются дать марксистское, материалистическое объяснение религии, исходя из тех общественно-экономических условий, в рамках которых религии развивались. Всякая религия возникла из сложного комплекса природных и общественных условий, а в чине первых имеются также особенности человеческого организма. Религия представляет собой примитивную попытку овладеть этими условиями. Религия есть идеология, т.-е. одна из форм, в которых люди «сознают» свои конфликты между собой, а также и между собой и природой, и при помощи которой они дают им мнимое решение. Несомненно, что религии суть умственные продукты людей на определенных ступенях их совокупного развития, ложное истолкование и нерациональная реакция самозащиты на тяжелые испытания и трудности жизни общественного человека при определенных условиях общественного строя. Корень их ложности лежит в исходном пункте, в анимистическом основном характере первобытного мышления и тех социально-экономических условиях, которые вызывали этот образ мышления. Дикарь воспринимает все окружающие его природные процессы по образу его собственных переживаний. Он антропоморфизирует природу. Религия и идеалистическая философия указывают на те же формы, на анимистический уклад мышления. С точки зрения исторического материализма объяснению и доказательству подлежит не столько это положение (ибо оно с точки зрения марксизма бесспорно), а то, на основании каких социальных и экономических условий возник сам анимизм. Энгельс в одном письме (К. Шмидту 1890 г.) выдвигает «отрицательно экономическое», как основу возникновения

религии. Всякое возникновение есть изменение чего-нибудь, из чего оно возникло. Объяснить же какое-либо изменение возможно только из другого, изменившегося. Поскольку мы видим, что анимизм представляет собой очень распространенное явление у «диких» племен, живущих в самых разных уголках земли при самых разных, но постоянных природных условиях, и поскольку заметно изменяется только их способ добывания средств на существование,— и то очень медленно,— то, кажется, надо предполагать, что и возникновение религии, хотя и не непосредственно, все же обязано именно экономическим и социальным причинам. Она связана несомненно с первобытностью техники, т.-е. с тем, что она была совершенно примитивна, еще весьма беспомощна.

Таким образом, Энгельс все же прав, что одной экономики здесь не достаточно. И высшие животные страдают от сил природы, от болезней, от нехватки питания, и все же у них не наблюдаются признаки религиозных представлений. Но у них и способ добывания пищи не изменяется. Возникновение анимистического уклада мышления на заре истории нельзя объяснить непосредственно из положительных экономических причин, скорее—из отсталости техники и экономики, об этом именно говорит Энгельс. Мне кажется, что биологическое различие в строении тела и, главным образом, мозга человека также играло значительную роль, и это та область, где исторический материализм и дарвинизм соприкасаются. Всякое представление является продуктом абстракционной работы мозга. И анимизм, как способ мышления, не представляет исключения. Наличность же абстракционной способности упирается в особую организованность мозгового аппарата, от которого она зависит. У высших животных нет религии по той же причине, по которой у них нет и элементарной арифметики, медицины и т. д.

«Объективная логика этих изменений (изменений в технике, в производстве),— пишет Ленин,— и их исторического развития,— объективная не в том смысле, чтобы общество сознательных существ, людей, могло существовать и развиваться независимо от существования сознательных существ, а в том смысле, что общественное бытие независимо от общественного сознания людей» («Материал и эмпир.», стр. 215). Иными

словами, исторический материализм не объясняет возникновения сознания вообще, — это дело диалектически-материалистической биологии, т.-е. биологии, сознательно применяющей метод диалектического материализма. Основа объяснения возникновения сознания, в том числе и процессов абстракций, лежит не в психологии, а в биологии и физиологии. Психология уже предполагает их существование.

Религия возникла, таким образом, не из «универсального человеческого невроза», как думает Фрейд, а из анимизма, обусловленного в свою очередь биофизическими свойствами наших отдаленных предков, которые образовались когда-то в борьбе за существование еще в доклассовом состоянии людей. Мало того, анимизм, как определенная примитивная система представлений и действий (ритуалов, упражнений и т. д.), в то далекое время лежал в основе таким же образом, как и сегодня, у очень многих одновременно и религиозной я философской картин мира людей, ибо они у них еще не различались и не различаются и сейчас.

Плеханов так определил анимизм: «Что такое анимизм? Это попытка дикаря объяснить явления природы. Как ни слаба, как ни беспомощна эта попытка, она неизбежна при условиях жизни первобытного человека». Дикарь, исходя из аналогии своих действий и их результатов, думает, что все явления вызываются такими же существами, как он (т.-е. одаренные сознанием, волей), только более сильными. «На почве этого анимизма, — говорит Плеханов, — возникает религия, дальнейшее развитие которой определяется ходом общественного развития» (т. XVIII, стр. 299. Подчеркнуто нами). «Миф,— пишет он же,— есть первое выражение сознания человеком причинной связи между явлениями» (т. XVII, стр. 198). «Космогония связана с техникой» (Плеханов), есть соответствующее ей в первобытные времена фантастическое отражение.

Религия, «философия» и «наука», таким образом, в то время были слиты. Только развитие техники, т.-е. познание людьми действительных, а не фантастических, законов природы, делало возможным развитие науки и ясной — несовместимость науки с религией. Религия долгое время была соперницей науки. По мере того, как удавалось объяснить все большее количество

явлений естественным путем, религия все больше теряла свое прежнее влияние. Она была и осталась консервативной силой, освящающей господствующие эксплоататорские социальные отношения. Она исчезнет вместе с исчезновением этих отношений, Теория же религии Фрейда кажется годной только для того, чтобы наводить на противоположную высказанной здесь мысль. Она представляет собой концепцию прямо противоположную точке зрения марксизма.

Г. Харазов

Мой ответ Егоршину

См. «Вестник Ком. Академии»

«Фигуры считаются также равновеликими и тогда, когда они могут быть дополнены равными (или равновеликими) фигурами таким образом, что образуются одинаковые суммы или суммы, равные между собою. Возьмем, напр., два параллелограмма *ABCD* и *AEFD* (черт. 247), построенные на одном основании *AD* и имеющие одинаковые высоты. Дополним левый параллелограмм треугольником *DCF*, а правый — треугольником *ABE*. Так как дополняющие треугольники равны между собою *(AB=DC, AE=DF* и уг. *BAE* = уг. *CDF*),— и после дополнения получилась одна и та же сумма, то взятые два параллелограмма надо считать равновеликими».

Это — из А. Киселева, «Элементарная Геометрия», допущено Научно-Технической секцией Гос. Уч. Совета, Государственное Издательство, Москва—Ленинград, 1927,— стр. 182.

Читатель, знакомый с моею статьею в № 3 «Диалектики в Природе», конечно, согласится с тем, что мое доказательство теоремы Вариньона, там приведенное, ни в чем существенном не отличается от цитируемого Киселевского,— я только короче говорю: «срежем Δ *ABE* с одной стороны и припишем равновеликий Δ *CDF*— с другой, — площадь не изменится».

Однако, вот В. Егоршин в своей рецензии на мою статью пишет именно об этом моем доказательстве: «После этого непонятного набора слов Харазов торжественно заявляет: «теорема Вариньона теперь только разъяснена»... Но пусть здесь с теоремою Вариньона имеется маленький ляпсус, иллюстрационная неудача» и т. д., и т. д.

«Не правда ли, — хороший букет получается у наших материалистов?» — Это не я говорю теперь о Егоршине, Гессене и им подобных, ничего не понимающих, — это Егоршин пишет обо мне в выноске к цитированному мною месту из его рецензии.

Егоршин уверяет при этом, что не спорит «с самими авторами», а пишет «для читательской массы». Откуда тогда этот раздраженный, прямо ненавистнический тон?

Я не удивляюсь его озлобленному отношению к моей статье. Она не могла ему понравиться. Он, конечно, понял из нее, что я прав, и что это его в сильнейшей степени касается.

И я, конечно, знаю, что я прав, и что озлобленные выходки Егоршина меня ничуть не касаются. Я мог бы и вовсе ему не отвечать. Он мне не страшен и не обиден. Мне только жалко его. Зачем же еще его раздражать лично?

Но... я пишу тоже «для читательской массы». Убежден, что мой вежливый и обстоятельный ответ докажет это всякому.

Егоршин относится с величайшим презрением к философской теме моей статьи. Но в математической ошибке он меня нигде не уличает. Он только заявляет, что «для специалиста многие эти статьи (подчеркнуто мною) являются самой беспардонной макулатурой и жалким набором слов». Безграмотность этого заявления я отношу к повышенной нервности Егоршина, ограничиваюсь лишь констатированием факта, что прямого и категорического указания на ошибки у меня во многих этих статьях Егоршин не привел. Между тем, он заканчивает сожалениями, что «за неимением места лишен возможности останавливаться на многих, мягко выражаясь, благоглупостях в этой статье».

Но мы все знаем, что, когда у человека мало места, он и говорит о самом существенном, — раскроет самую грубую ошибку рецензируемого автора и заключит: «за неимением места, я лишен возможности выругать автора». — Да и зачем выругать? И так все ясно.

Следовательно, Егоршин публично признал, что математических ошибок в моей статье ему не удалось обнаружить, и что мне, значит, удалось найти ошибку в критике правила параллелограмма, данной Махом, в формулировке закона скорости во вращающемся пространстве у Эйлера, в принципе относительности, провозглашенном Эйнштейном? — Ведь об этом у меня только и речь в моей статье,— о неизбежности ошибок в науке, оторвавшейся от действительности.

Но Егоршин о Махе и Эйнштейне — ни полслова. Проглотил. И кто теперь ему поверит, что, найдя у меня ошибку в обнаружении ошибок у Маха и Эйнштейна, Егоршин, при его явно нетоварищеском отношении к «некоему Харазову» и еще «Тимирязеву», промолчал бы об этом — за неимением места?

Нет, именно,— Егоршин пишет «для читательской массы», от которой ему надо было скрыть ошибки Маха и Эйнштейна, мною обнаруженные, и вот почему места у него на две почти страницы хватило ругаться со мною, а нехватило на то, чтобы разобрать мои опровержения Маха и Эйнштейна и разоблачить их, как неверные.

Таких слонов, как Маха и Эйнштейна, Егоршин не приметил. Зато выловил «букашку» — Шопенгауера, которого я мимоходом добросовестно упоминаю, как впервые обратившего внимание на цитируемое мною доказательство теоремы Пифагора у Платона. И вознегодовал: «Так они — (о, Тартарен, это ты!)—понимают материализм! Рискуя тем, что другой какой-нибудь Егоршин навяжет мне «теологический привесок» Спинозы, я все-таки не могу удержаться здесь от ссылки и на этого «нестопроцентного» материалиста.

«Если кто вообразит себе, что кто-нибудь, подобный ему, питает ненависть к вещи, подобной ему, которую он любит, то он будет его ненавидеть».

(Положение 45-е «Этики», часть 111, об афектах).

Из чего и позволено будет заключить: Егоршин вообразил себе: а) что я подобен ему; б) что он подобен Маху, Эйнштейну и Эйлеру, которых он любит; и в) Егоршин ненавидит меня и мой метод за то, что он вообразил себе, будто я питаю ненависть к Эйлеру, Маху и Эйнштейну, ему подобным.

Ослепленный ненавистью Егоршин будто не понимает, в чем мой метод. Он уверил и себя и уверяет «читательскую массу», будто «Харазов и Тимирязев хотят только наглядности». Он даже ставит в кавычки, что я против «всяких вычислений», и ссылается на стр. 173 моей статьи. Кавычки он поставил очень осторожно: «всяких вычислений» у меня есть, но словечка «против» — у меня нет; Егоршин и поставил это словечко вне кавычек. Я, однако, полагал бы, что правильно следует цитировать не только то, что ставишь в кавычки, но и соединительные словечки перед кавычками.

Если я в одном случае цитировал Шопенгауера, то из этого ничуть не следует, будто я разделяю все вздорные построения этого гегеле-ненавистника. Если я в одном случае указал, что получается доказательство теоремы Вариньона помимо всяких вычислений, то это еще не значит, что я да еще и «Тимирязев» — против всяких вычислений.

Но ясно, что когда человек не понимает «Элементарной геометрии» А. Киселева, допущенной ГУСом,— не знаю только, для начинающих или для «специалистов»,— то он и не понимает, где — чужие слова, которые надо взять в кавычки, а где — своя собственная выдумка. Ясно, что такому человеку, в своем болезненном стремлении показать всем, какой он умный, остается одно: сочинить про себя абсолютного идиота, приписать ему невероятно глупую мысль и затем с большим апломбом ее и опровергнуть.

Егоршин и сочинил себе двух таких идиотов: меня и «Тимирязева». «Они — (о, Тартарен, это ты!) — против всяких вычислений, они хотят только наглядности». — Да откуда он это все взял?

Аркадий Клементьевич Тимирязев не нуждается в моей защите. Его лестное предисловие к моей статье, к тому же, так лаконично, что всякий может легко его просмотреть. Но моя статья пространна, и мне приходится выписать из разных ее мест цитаты, чтобы показать читателю, насколько мало у меня общего с абсолютным идиотом, сочиненным для внутреннего употребления Егоршиным.

У меня черным по белому написано:

1. «Разумеется, при этом нельзя ограничиваться одними геометрическими построениями, как бы наглядны они ни были,— неизбежно пользование алгеброю — числами» (стр. 174).

Разрядка в самой статье. Читатель видит: Егоршин ссылается на стр. 173, а на следующей 174-й я пишу как раз наоборот!

2. И далее, в пояснение и ограничение этой мысли, я прибавляю: «Числа, так числа; но вы видите, какими они должны быть для того, чтобы полностью отражать бытие?» (175).

3. Тут же, на стр. 175: Математика «упорно тщится понимать под числом только первые шаги человечества по пути счета». — Выходит, что я не только не против «всяких вычислений», но даже и считаю все современные — только первыми шагами по пути счета.

4. На стр. 175—6: «К механике подходят, правда, с огромным математическим багажом, но с заранее готовым, чем исходя из ее собственных проблем, развивать и соответствующие приемы доказательств.

Вот оно что: не только не «против всяких вычислений», но и требую соответствующих вычислений.

5. В заключение моей статьи я откровенно заявляю, что тот метод, который я предлагаю, труден, но... «без труда ничего не вспомнишь». — И в подтверждение ссылаюсь на Маркса.

Читатель видит теперь: мой метод, так обозливший Егоршина, вовсе не в том, чтобы обходиться без всяких вычислений, а в особого рода трудных вычислениях.

Что же, не читал Егоршин, в своем ослеплении ненависти ко мне за то, что я задел ему подобных Маха и Эйнштейна, дальше стр. 173,— надоели ему, видно, мой благоглупости, он и не выдержал?— Во всяком случае, я все эти благоглупости так черным по белому и написал.

Да нет,— читал Егоршин, потому что оправдывается: мой метод, мол, «абсолютно не новый в математике».

Тут он мог бы, как «специалист», сослаться хоть на популярную брошюру Клифорда: «Здравый смысл в математике», где в ином, правда, аспекте, но тоже излагается теория поворотов, созданная, как я и оговорился в моей статье, ничуть и не мною, а великим Гамильтоном. Но... Егоршину было неловко вспоминать о Клифорде, потому что тогда ясно было бы, к чему все свелось: к тому, что Клифорд не догадался продифференцировать формулу для поворота и не вывел из нее теоремы Эйлера и Кориолиса, а «некий Харазов» — догадался.

И если бы так поставить вопрос, то и пришлось бы дальше спросить себя: а почему Харазов догадался? И стало бы ясно: потому, что у Харазова теория поворотов — вовсе не «символика», как это у Клифорда, а наиболее точное отражение в человеческом мозгу законов внешнего бытия — пространства.

Егоршин знает, что я доказал теорему Кориолиса. Он прямо признается: «Все эти символы в математике, как в абстрактной науке, конечно, могут иметь место. Но ведь Харазов и Тимирязев хотят только наглядности!» — Вот оно что: признайте только, что математика — абстрактная наука (?!),— и Егоршин охотно признает, что я доказал «одним росчерком пера». Но он спорит против нашего утверждения, что математика — ничуть не абстрактная, а наглядная

дисциплина, т.-е. что она отражает бытие. И за то, что мы видим в математике отражение бытия, он выставляет нас формалистами!

Позволю себе сослаться на мелкобуржуазного Аристотеля: без формы нет содержания. Искать и находить форму для содержания — еще не значит быть формалистом. Формализм — в предпочтении формы содержанию, в идеалистическом утверждении, что есть абстрактные формы человеческого мозга, тем не менее каким-то чудом весьма полезные нам в нашей борьбе с природою.

Доказал Егоршин, что я где-нибудь увлекаюсь формою в ущерб содержанию? Нет, не доказал! Значит, формалист-то не я, но Егоршин, увлекающийся формою Маха и Эйнштейна, которых я изобличил в явных ошибках, т.-е. в пренебрежении содержанием ради формы.

Всякое отражение бытия в сознании — очевидная форма. Но если отражение правильно, то и форма не формалистика, а математика. Только неправильное отражение — формализм.

Егоршин, будучи формалистом, и не понял, что я говорю, когда провожу «аналогию», как он ее называет, «между поворотом и множителем при числе». Тут не аналогия, а открытие закона внешней природы. Я исхожу из идеи человека, ищущего обобщить свое историческое понятие о числе. Какие числа дают наибольшее единство «в математической обработке давно известного материала?» (см. у меня стр. 176).

Такой человек,— я так полагаю,— не будет смотреть на известное уже ему правило помножения, как на формалистику, а как на форму, отвечающую действительным соотношениям в бытии. И он сразу сообразит, что это правило помножения должно обобщить в том направлении, чтобы поворот передавать тоже некоторым множителем. Никакой аналогии тут нет. Или, если есть, то это аналогия естествоиспытателя, а не формалиста,— такая же, к какой прибегает химик, когда создает новые члены в гомологичных рядах углеводородных соединений.

Егоршин победно спрашивает: «это в высшей степени наглядный символ» — «производной от поворота»?— Я, в свою очередь, спрошу: а чем же не наглядный? — Поворачиваются отрезки прямых во времени, следовательно, с некоторою скоростью? отражается это в моем мозгу? Как-будто, да. А если нет, то, значит, все это мираж, и нет никакой действительности, а есть абстрактная математика?

Наглядно мое вычисление центра тяжести дуги окружности с помощью мнимых чисел и формулы для бесконечной геометрической прогрессии? А чем же не наглядно?

Егоршин сам понимает, что приперт к стенке. И хватается за последний аргумент: «по сравнению (с моими «не наглядными» символами) многие другие математические операции являются детскою игрушкою».

Вот чего ему еще захотелось! И я это знал наперед. Я заранее писал: «Скажут, что это трудно» (см. у меня в статье стр. 190 и сл.). И я говорю

там определенно: «игра, забава — никогда не делала человека человеком». Мы тут подошли к развязке. Арк. Кл. Тимирязев находит мой метод «изящным», а Егоршин думает, что опроверг его, когда заявляет: да ведь это трудно,— где же изящно?

Это последний его аргумент. Трогательно наблюдать, как Егоршин, мнящий себя не только махистом, но еще и марксистом, во всеуслышание, перед всею «читательскою массою» жалуется со слезками на глазах, что жить, что бороться с природою — трудно.

Он думал, что это детская игрушка! И он разочарован, когда ему откровенно сказали, что нет, это стоит труда. И он капризничает: что же тут изящного, красивого?

Наш философ не знает, должно быть, что еще древнегреческий легендарный мудрец Фалес изрек: халепа та кала — прекрасное трудно.

Вот почему Маркс и сказал про древних греков: «это были нормальные дети». Нормальный ребенок, играя, учится, он хочет учиться. Поэтому, должно быть, и те «игрушки», которые греки придумали,— в том числе и атомы Демокрита, и диалектика Гераклита,— до сих пор забавны и трудны в одно и то же время, и уважающие себя дети охотно в них играют, а дети, относящиеся с «циническим презрением к мысли и к человеческому достоинству» — (стоит ли указывать, что цитирую камеръюнкера и крепостника Пушкина?),— о них только болтают, а играть в них не умеют?

«Дайте русскому мальчику карту звездного неба, которой он никогда еще не видел, и он на завтра возвратит вам ее исправленною»,— это из черносотенца Достоевского.

Таковы еще русские пай-мальчики. А вот «злые мальчики», по Чехову, и звездной карты исправить не умеют, они только высовывают язык и дразнятся.

Болтают о «единстве противоположностей». Соединили в одно — подумаешь — Маха и Маркса! А когда им покажут единство трудного и забавного и назовут это «изящным», то возмущаются: это же не детские игрушки! это трудно!

Ну, и диалектики!

А еще А. Смит в своей «Теории моральных чувствований» так и определяет изящное,— как ловкое исполнение трудного. Да что Смит? Старик Гезиод поет в своей поэме «Труду все дни»:

Разных пороков себе напромыслить с три короба можно —
Очень легко: всё по торной тропе, и живут по соседству.
Ну, а до ладности прежде еще пропотеть положили
Боги бессмертные, к ней-то дорожка далече крутая,
Да по ухабам сначала: зато, как вскарабкаться кверху,
После уж легче сдается тебе, хоть оно и трудненько.

Перевел я сам, грубо, по-мужицки; недаром уж Егоршин возмущается моим стилем.

1. **E. T. WHITTAKAR and G. N. WATSON «A Course of modern analysis»**, 4-е издание, 1927 года.

2. **E. T. WHITTAKER. «A treatise on the analytical dynamics of particles and rigid bodies».** 3-е издание, 1927 г. Cambridge, University press.

Книга Whittaker'a и Watson'a: «Курс современного анализа и трактат Whittaker'a «Аналитическая динамика точек и твердых тел» являются одними из лучших пособий для изучения современного высшего анализа и высшей механики.

Курс анализа Уайттекера и Ватсона построен по синтетическому методу. Авторы сразу же начинают с понятия комплексного числа, рассматривая вещественные числа, как частные случаи комплексных. Энгельс, как известно, особенно подчеркивал громадное диалектическое значение «мнимой величины». Некий Ю. Делевский (философский теоретик партии социалистов-революционеров) в брошюре «Диалектика и математика» (1906 г.) пытался опровергнуть утверждение Энгельса цитатами из Конта, Буссинеска, Коши и Пуанкарэ.

Забавна цитата из «Курса позитивной философии» Конта, которую Делевский излагает собственными словами так: «диалектический принцип противоречия не только не потверждается, но и самым резким образом опровергается той ролью, которую в данном случае играет мнимая величина, ибо здесь абсурдность ответа соответствует абсурдности самого вопроса.

Правда, получаемые в математике мнимые решения не отбрасываются без дальнейших околичностей, как совершенно негодные, а считаются решениями sui generis; но это делается лишь в интересах общности и стройности теории, а не из каких-либо мистических видов».

Конт высказывал подобного рода идеи в 1877 г., Делевский же повторил их в 1906 г., когда комплексный анализ не только уже признавался фундаментом современного анализа, но также прочно обосновался в математической физике и даже проник в электротехнику (метод Штейнмеца). Вот какая получилась «абсурдность ответа, соответствующая абсурдности самого вопроса»!.

Диалектика понятия «мнимого числа» бесспорно заключается прежде всего в том, что понятие это устанавливает единство математических

функций. Математическое мышление, как отражение известной стороны единого движения единой материи, должно в своих результатах притти к единой картине своего содержания. Введение понятия комплексного числа дает возможность построить такого рода единую картину. Понятие мнимого числа «случайно» возникло в связи с операцией извлечения корня из отрицательного числа. Кардан (1545 г.), у которого впервые упоминаются мнимые числа, и Валлис (1673 г.) называют мнимые числа невозможными; Кюн (1750 г.), Арганд (1806 г.) и Гаусс (1828 г.) дают геометрическое истолкование этим числам, а в итоге исторического развития они применяются в теории переменных токов электротехники.

Нетрудно показать, что этот результат объясняется существенной связью понятия комплексного числа с понятиями пространства и движения» связью, которая, разумеется, отрицается теми философами и математиками, которые защищают «свободное (от движущейся материи) математическое творчество человеческого духа».

В самом деле, понятие отрицательного числа связано с понятием пространственного направления, т.-е. направленного движения, ибо переход от одной точки пространства к другой хотя и считается чисто мысленным переходом (вследствие отрыва пространства от материи в абстракционном процессе), но в действительности является мысленным отображением движения материи.

Если проанализировать как следует все те случаи, где применяется понятие отрицательного числа, нетрудно убедиться, что они связаны с более или менее сложными направленными движениями материи.

Вот почему операция извлечения, скажем, квадратного корня из отрицательного числа имеет смысл как количества (скаляра), так и качества направления (вектора). Возьмем, например, прямоугольный треугольник с высотой h, опущенной на гипотенузу и разбивающей эту последнюю на отрезки c_1 *и* c_2. Между h, c_1 и c_2 существует как количественная связь: $h^2 = c_1c_2$ так и качественная, именно направленность по трем направлениям плоскости.

Чтобы выразить эту качественную связь, обозначают противоположные направления c_1 и c_2 через — c_1 и c_2; тогда $h = \sqrt{-c_1c_2} = i\sqrt{c_1c_2}$.

Число $i = \sqrt{-1}$ имеет поэтому смысл перпендикулярного к линии $c_1 - c_2$ направления. Эту интерпретацию мнимого числа мы находим уже у Валлиса, совершенно отчетливо сформулировали ее Арганд и Гаусс.

Комплексное число $x + iy$ совершенно отчетливо выявляет момент движения, означая поворот вектора на определенный угол.

Не удивительно поэтому, что то развитие понятия комплексного числа, которое мы находим у Грассмана и Гамильтона, непосредственно связано с учениями о протяженности и движении (Ausdehnungslehre Грассмана и механика Гамильтона).

Уайттекеру и Ватсону все это прекрасно известно; они приводят в начале книги геометрическую интерпретацию комплексного числа Арганда; но в качестве добродетельных буржуазных ученых считают

своим священным долгом уплатить известную дань идеализму, а посему в конце книги дают приложение («Элементарные трансцендентные функции»), в котором утверждают «иллогичность» связывания арифметических операций с геометрическими представлениями («it was also illogical to base arithmetical results on geometrical reasoning»).

Такого рода связывание, по мнению наших авторов, противно также «эстетическому чувству математиков» («it seems unsatisfactory to the aesthetic taste of the mathematician»), как-будто задача математики — удовлетворение эстетизма утонченных идеалистов. Авторы дают поэтому чисто арифметические определения показательной, логарифмической и круговых функций, а также аналитическое определение угла; содержание полученных таким путем понятий «удивительным образом» совпадает с содержанием понятий, «базирующихся на опыте материальной вселенной» («based on our experience of fhe material world»). Не отрицая положительного научного значения, иногда даже очень крупного, чисто аналитических определений математических понятий, мы тем не менее должны решительно отвергнуть делаемые отсюда идеалистические выводы. Всякий беспристрастный историк математики должен признать, что развитие математики не было бы возможным вне связи с науками о «материальной вселенной»—геометрией, механикой и физикой. Н. Н. Лузин, который далеко не является материалистом, вынужден был подчеркнуть в своем докладе на последнем московском съезде математиков, что чистая логистика ничего пока существенного важного не дала математике, что существенные достижения в математике всегда были связаны с определенными проблемами действительности, главным образом с проблемами геометрии, механики и физики.

Правда, развитие математики часто опережало ее практическое приложение (например, теория векторов и тензоров — ее физическое и техническое приложение), но это обстоятельство легко объясняется диалектико-материалистическим пониманием процесса мышления, (и всякого, вообще, идеологического процесса), отчетливо сформулированным Энгельсом в известном письме к К. Шмидту.

Содержание рецензируемого Курса анализа распадается на две части. Первая часть излагает основные «аналитические действия» (the processes of analysis) на основе понятия комплексного числа (гл. 1). Так как синтезирующее значение комплексного переменного связано с понятием ряда, то в первую очередь излагается теория сходимости рядов (гл. II). Затем следуют: теория непрерывных функций в связи с понятием равномерной сходимости ряда (гл. III), теория Римановского интеграла (гл. IV), являющаяся введением к изложению основных свойств аналитических функций (гл. V) и к теории вычетов (гл. VI); последние теории служат для обоснования разложения функций в бесконечные ряды и произведения (гл. VII, VIII и IX). Заканчивается первая часть краткими очерками теорий линейных дифференциальных ур-ий (гл. X) и теории интегральных ур-ий (гл. XI); задача этих очерков — показать в общей форме обычный источник трансцендентных функций. Группе наиболее важной таких

функций посвящены вторая часть Курса. Кант, как известно, термином «трансцендентный» обозначил то, что лежит вне пределов чистого разума. Как бы в насмешку над знаменитым германским философом, без трансцендентных функций нельзя сделать ни шагу в математической физике и в научной технике, ибо уже элементарные физические и технические задачи (например, колебание маятника, вращение тела, изгибание стержня) приводят к этим функциям, притом не элементарного, а высшего характера. Большая ценность II-й части Курса анализа Уайттекера и Ватсона в том. что здесь дана очень полная и систематическая классификация высших трасцендентных функций (функции — гамма, зэта, тэта, гипергеометрическая, Лежандра, Бесселя, эллиптические и другие), при чем специальная глава (XVIII) посвящена выяснению значения некоторых из этих функций для ур-ий математической физики.

Помимо позитивного материала, в книге очень много полезных исторического характера отступлений и примечаний.

Единственным недостатком рецензируемого Курса является, пожалуй, отсутствие главы, излагающей основы вариационного исчисления, которое образует чрезвычайно важную составную часть современного анализа в его приложениях к математической физике.

Способ изложения «Аналитической динамики» Уайттекера также носит синтетический характер. Под синтетическим способом изложения мы разумеем такой способ, когда автор сразу же внедряет в ум читателя представление о синтетическом целом, так что предпосылка целого постоянно витает перед умом читателя.

Марксово изложение «Капитала» имеет синтетический характер. Но такой способ изложения является не только способом изложения, но и методом исследования. Маркс во «Введении в критику политической экономии» подчеркивает, что при всяком научно-правильном анализе представление о синтетическом целом должно находиться в уме исследователя; иначе говоря, правильный научный метод есть единство анализа и синтеза, индукции и дедукции.

Благодаря правильному применению научного метода «Аналитическая динамика» Уайттекера является также «Синтетической динамикой», чего нельзя сказать о многих других, считающихся превосходными, курсах динамики.

После краткого введения, посвященного кинамике (гл. I),[1] Уайттекер сразу же переходит (гл. II) к общим ур-иям движения систем (так наз. голономных) — ур-иям Лагранжа. Эти ур-ия являются синтетическим стержнем аналитической динамики Уайттекера. Так называемый кинетический потенциал, фигурирующий в ур-иях Лагранжа, рассматривается Уайттекером в самом общем виде вплоть до допущения зависимости потенциальной функции (V), входящей в состав кинетического потенциала $(L = T - V)$ от скоростей и ускорений (гл. I, 31).

---

[1] Мы везде цитируем но немецкому изданию Springer'a 1924 г., которое представляет собою перевод со 2-го издания книги Уайттекера, не отличающегося от 3-го английского.

Рассмотрев с точки зрения общих ур-ий Лагранжа в гл. II ряд интегральных принципов (принцип сохранения количества движения, интеграл энергии), Уайттекер в гл. IV дает решения некоторых типичных задач динамики точки.

Ур-ия Лагранжа служат также исходным пунктом для анализа движения твердых тел (гл V и VI), колебательных движений (гл. VII), движений так наз. неголономных систем и систем с рассеянием энергии. В гл. IX рассматриваются принципы наименьшего действия (Мопертюи—Гамильтона—Якоби) и наименьшей кривизны (Гаусса—Герца), и приводится чрезвычайно важное в философском отношении аппелевское обобщение ур-ий динамики (§ 107). Важность обобщения Аппеля в том, что он дал ур-ия, аналогичные лагранжевым, но которые без всяких дополнительных гипотез и оговорок приложимы к любого рода динамическим системам (голономным и неголономным). Основная особенность ур-ий Аппеля в том, что в них фигурирует величина, названная Сен-Жерменом энергией ускорения и измеряемая половиной произведения массы на квадрат ускорения $\left(\frac{1}{2}mw^2\right)$. Таким образом, обычное выражение энергии $\left(\frac{1}{2}mv^2\right)$ — не что иное как энергия скорости. Философское значение такого расширения понятия энергии в том, что здесь отчетливо выступает реальный характер понятия энергии, выражающего реальное превращение форм движения материи. Наши математические формулы лишь относительно (в историческом смысле) и приближенно отражают этот сложный объективный процесс. Между тем многие физики, не уясняя себе этого, упорствуют в консервативном понимании математически выраженных законов природы и физических понятий и готовы увековечить математические знаки в качестве непреложных догм.

Хорошим примером этого обстоятельства может служить критика герберовского приложения ур-ий Лагранжа к выводу формулы движения перигелия Меркурия, а также отношение многих физиков к уравнениям Максвелла, которые рассматриваются, как непреложная электродинамическая догма, хотя в действительности сфера строгого и безусловного приложения этих ур-ий ограничивается абстрактным эфиром («идеальная жидкость», «пустота»).

Самой интересной, важной частью динамики Уайттекера являются главы X, XI, XII, где излагается гамильтонова трансформационная теория динамики. Теория эта приобретает ныне особый интерес в связи с так называемой «волновой механикой». Так как физики обычно очень плохо знают историю собственной науки, то многие из них считают так наз. «волновую механику» чуть ли не новейшим и последним словом физической науки, а некоторые противники «волновой механики» готовы квалифицировать ее, как последний крик научной моды. На самом деле волновая механика — довольно почтенного возраста, ее изобретателем является Гамильтон, который распространил изложенные им в знаменитом оптическом мемуаре (Transact. R. Irisch Acad. 1828, 1830, 1837) принципы на всю

динамику. Сущность учения Гамильтона Уайттекер формулирует в следующих словах (§ 134): «Всякое движение динамической системы может рассматриваться как постепенное самодвижение касательной трансформации. Это положение является лишь обобщением положения: путь лучей пучка может быть определен рассмотрением постепенного распространения фронта волны».

Чтобы понять эту формулировку, необходимо принять во внимание, что математическому понятию касательной трансформации физически соответствует движение фронта волны. Таким образом в теории Гамильтона движение динамической системы рассматривается как движение волновое. Механика Гамильтона является, стало быть, волновой механикой.

Последние четыре главы книги Уайттекера посвящены подробному изложению современного состояния проблемы трех тел.

Как и «Курс современного анализа», «Динамика» Уайттекера снабжена рядом ценных исторических примечаний.

Отметим в заключение прямо-таки зверские цены обеих книг: «Курс анализа» стоит 40 шиллингов, «Аналитическая динамика» — 25. Эти цифры являются наглядной иллюстрацией к лозунгу: «наука трудящимся!»

Клв.

А. ВАРЬЯШ. Диалектика у Ленина. Популярное изложение философии диалектического материализма на основании сочинений Ленина. Гиз. 1928 г. 185 стр. Цена 1 р. 85 к.

I

Проблема культурной революции, ставшая ныне перед нами во весь рост, поставила на первое место задачу переделки масс, а переделка масс должна пойти в первую очередь по линии диалектического образования и самообразования. Это должно быть ясно для каждого, понимающего, что именно диалектика, диалектическое мышление сделало марксизм-ленинизм, т.-е. диалектический материализм,—«руководством к действию».

Учиться диалектике непосредственно у основоположников марксизма-ленинизма массам трудно, ибо диалектический материал рассыпан по всем их трудам, а те труды, в которых этот материал преобладает, представляют собой труды полемического характера («Анти-Дюринг» Энгельса, «Материализм и эмпириокритицизм» Ленина). Поэтому изучение диалектики по Марксу, Энгельсу и Ленину требует громадной затраты времени, систематической учебы и значительной подготовки. И именно поэтому в настоящее время особенно нужны хорошие пособия по диалектике.

Таким пособием является рецензируемая книга т. Варьяша, которая представляет собой (первое вышедшее в свет) краткое руководство к изучению диалектики у Ленина.

Книга т. Варьяша дает основные вехи и, тем самым, систему для изучения материалистической диалектики, при чем особого внимания заслуживает в работе т. Варьяша то, что он дал основы материалистической диалектики в конкретной форме, использовав для этого богатейший диалектический материал, данный Лениным.

Тов. Варьяш наглядно показал убедительность такой трактовки, выявляющей на живых примерах, что законы диалектики выведены из природы и из истории, а не навязаны последним как законы мышления, с которыми «мир, — хочет ли он того или нет, — должен согласоваться» (Энгельс). Вместе с тем т. Варьяш наглядно показал преимущество такой трактовки над ставшей обычной в нашей литературе абстрактной трактовкой основ диалектики, смахивающей на гегелевский «идеалистический манер».

Первые главы (раздел I) вводят в изучение материалистической диалектики, выявляя общую установку основоположников диалектического материализма.

Далее (раздел II) следуют главы по материалистически-диалектической теории познания, т.-е. по основам диалектического мышления, без знания которых мышление должно неминуемо сбиваться с материалистически-диалектического пути.

Этот раздел занимает больше всего места и наиболее тщательно разработан, что придает книге т. Варьяша особую ценность в качестве руководства для масс. Ибо материалистически-диалектическая теория познания и есть то самое «солидное философское обоснование», без которого, — учил нас Ленин, — никакие естественные науки, никакой материализм не может выдержать борьбы против натиска буржуазных идей и восстановления буржуазного мировоззрения.

В следующих главах (раздел III) даются общие понятия о законах движения, которые, как определил Энгельс, суть «всеобщие законы развития природы, общества и мысли» («Архив К. Маркса и Ф. Энгельса», кн. 2-я, стр. 229).

В разделе IV имеется анализ значения диалектики в борьбе пролетариата; в разделе V — сжатое изложение взглядов Ленина на новейший этап развития естествознания; в разделе VI — взгляды Ленина на религию. Последние три раздела, в которых т. Варьяш, в пределах имевшегося в его распоряжении места, дал из трудов Ленина то, что массам важно знать и осознать в первую очередь, приобретают особое значение ныне з связи с вставшими на очередь задачами культурной революции, которая раньше всего требует использования буржуазной культуры, но не путем переноса, а путем, — говоря словами Маркса, — «революционной», практически-критической обработки и использования в целях изменения мира.

Автор явно старается выступать от себя лично как можно меньше, часто оперируя цитатами с указанием их источника. Это дает возможность каждому, желающему углубиться в изучение того или иного вопроса, сразу найти в трудах Ленина то, что ему нужно. Поэтому книга т. Варьяша является не только руководством для массового читателя, но также может служить своего рода путеводителем по сочинениям Ленина и тем самым может значительно сократить затрату времени на углубленную учебу.

Значительную ценность, как популярной книге, придает ей приложенный «краткий словарик», объясняющий термины, которые оказались в цитатах, и которых самому т. Варьяшу не удалось избежать в своем тексте. Но ценность эта была бы еще значительнее, если бы словарик охватил все термины, а не только часть их.

Все это дает неоспоримое основание приветствовать выход в свет книги т. Варьяша как необходимого массам начального руководства к изучению диалектического метода мышления.

Но книга т. Варьяша интересна не только для широкого массового читателя. В разделе, трактующем об общих законах движения, она интересна и для квалифицированного читателя своим анализом внутренней связи этих законов между собой.

II

Рецензируя книгу т. Варьяша, нельзя не остановиться на ее критике.

Если вообще ныне констатируется, что вопрос о критике является одним из самых больных вопросов нашей переходной действительности, то нужно признать, что в области философской критики дело обстоит особенно неблагополучно. Казалось бы, наша критика, в противоположность буржуазной, должна была бы быть объективной, ибо главная ее задача заключается в том, чтобы руководить чтением и учебой масс, направлять читателя и помогать ему разбираться в прочитанном. В действительности же, к сожалению, никак нельзя сказать, чтобы наша философская критика поняла свою главную задачу и ту большую ответственность перед массами, которую эта задача на нее возлагает.

Возьмем для примера критику книги т. Варьяша в «Большевике» 1928 г. № 7.

Если внимательно вчитаться в статью т. Горохова, то станет совершенно ясно, что она написана по определенному заданию: пробрать во-всю т. Варьяша. А всякий понимает, что когда ставится задача пробрать во что бы то ни стало, то вовсе не нужно, чтобы в критикуемой книге имелись объективные основания для этого. Эти основания всегда можно выдумать.

С показательной целью остановимся подробно на критике т. Горохова.

Он начинает с того, что пробирает книгу т. Варьяша в общем и целом и завершает эту общую проборку следующей фразой: «Теряешь, собственно, представление о том, где А. Варьяш просто списывает вплоть до мелочей (! — *Клв*), и где хоть немного чувствуется его работа. Напрашивается вопрос, к чему такая книжка и такое авторство, коли мы можем всегда читать Ленина в подлиннике (т.-е. XX томов. *Клв*), по хорошим хрестоматиям (где они ? — *Клв*) и прочее».

Таким образом, составить краткое руководство, выбрав важнейшие места из громадного материала и дав их в систематическом построении отдельных проблем, — значит «просто списать» и не дать даже хоть немного почувствовать, что над этим поработал, и что это не с неба свалилось.

Таков в общем и целом приговор ответственного перед массами критика.

Но т. Горохов не ограничивается проборкой в общем и целом, а углубляется в детали.

1. Т. Горохов обвиняет т. Варьяша в том, что он свел «общественную надстройку к идеологическим формам», в которых люди воспринимают в своем сознании конфликт между производительными силами и производственными отношениями.

Повидимому, т. Горохов идеологию не считает надстройкой, т.-е. не признает плехановской структуры экономической базы, общественной

надстройки и идеологической надстройки (о которой и идет речь в главе книги т. Варьяша «Общественные корни философских направлений»). Ниже в главе IV (см. стр. 135, 142, 144 и др.) т. Варьяш объясняет общественно-экономическую формацию, как совокупность производственных отношений, из которых вытекает правовая и политическая организация общества, при чем нигде нельзя найти ни малейшего намека на то, что он сводит эту организацию к идеологии или наоборот. Поэтому обвинение, предъявленное ему т. Гороховым, решительно ни на чем не основано.

2. Т. Горохов недоволен данной т. Варьяшем характеристикой формальной логики в ее отношении к диалектической. Обоснование этого недовольства следующее: «С нашей точки зрения это новое понятие ничего, кроме путаницы, в ясное понимание места и значения формальной логики, как необходимого частичного элемента единого диалектического процесса мышления и познания, внести не может». Больше никаких аргументов критик не приводит.

Но, уж коль т. Горохов поднял этот вопрос, посмотрим, что на самом деле говорит т. Варьяш в своей книге.

«Так как, — говорит он, — готовые вещи можно и должно рассматривать как результат процессов, как относительный предел их, то отношение формальной логики к диалектике можно характеризовать так, что формальная логика представляет собой предельно-упрощенный случай диалектической логики» (стр. 82).

«С точки зрения» т. Горохова, «это новое понятие ничего, кроме путаницы, не дает». Но он почему-то обвиняет в путанице только т. Варьяша и умалчивает об Энгельсе, который придерживался того же взгляда:

«Как и все метафизические (опирающиеся на формальную логику, *К.*) категории, — пишет Энгельс, — абстрактное тождество годится лишь для домашнего употребления, где рассматриваются незначительные отношения или короткие промежутки времени». («Архив», кн. 2-я, стр. 37).

Незначительные отношения и короткие промежутки времени (в математике Δt) представляют собой не только частные случаи отношения и времени, но и предельно простые их случаи, что видно из их математического определения. И это-то и дает основание без всякой путаницы (для всех, кроме тех, кто вообще не способен не путать) определить формальную логику, как предельно-упрощенный случай диалектической логики.

3. Т. Варьяш, которого обыкновенно обвиняют «в сведении качества к количеству», пишет в своей книге: «Количество представляет собой вид качества». Казалось бы, слава богу, — человек исправился. Но есть задание: пробрать его. И т. Горохов пишет: «Сказать, что количество есть вид качества — и баста, это значит сделать шаг к отожествлению качественной и количественной сторон вещи».

Бедный Гегель, который сказал, что качество первично, и бедный Энгельс, который согласился с ним! Оказывается, сами этого не зная, они отожествили качественную и количественную стороны вещи.

Но если почитать книгу т. Варьяша, то можно убедиться, что он вовсе не сказал, что «количество есть вид качества — и баста»; оказывается, т. Варьяш обосновывает это определение на четырех страницах (88—92). И выходит, что тут т. Горохов не просто не разбирается в том, что читал, а чересчур увлекся своим заданием — пробрать т. Варьяша и просто исказил факты.

Дальше попросту нельзя понять, что именно критикует т. Горохов, и нужно полагать, что сам критик почувствовал себя в таком же положении. Поэтому он предпочел от аргументов перейти к простой и откровенной ругани: «Нельзя же так безграмотно излагать свои мысли». Или в таком роде:

«Здесь мы встречаемся с такой бессвязностью в ходе мысли автора, с таким аляповато-грубым изложением ее, что это прямо затрудняет или даже делает невозможным понимание имеющегося тут содержания».

Так орудуют наши критики. [1] Спрашивается: далеко ли ушла наша критика от недобросовестной и безответственной буржуазной критики?

Книга издана хорошо. Шрифт соответствует ее назначению. Но цена для массового читателя велика, что особенно недопустимо, когда издателем является Гиз.

---

[1] Совершенно такого же рода «критика» некоего К. книги т. Варьяша появилась в № 2 «Под знаменем марксизма»; поэтому нет смысла подробно останавливаться на ней.

СОДЕРЖАНИЕ

Главлит № А 36057. (Москва). Тираж 5000 экз.

Тип. Полиграфтреста «Северный Печатник» (Вологда).